

Published by —
Director, Research Institute,
Varanaseya Sanskrit Vishvavidyalaya,
Varanasi



Printed by—
Baladeva Das
Samsar Press (Private) Ltd.
Kashipura, Varanasi.

संस्पूर्णानन्द-ग्रन्थमाला

(५)

ज्योतिर्विज्ञानम्

अर्कसोमयाजिना श्रीधूलिपालेन विरचितम्

प्रकाशितं

वाराणस्याम्

१८८६ तमे शकाब्दे

प्राप्तिस्थानम्—

प्रकाशनविभागः

वाराणसेयसंस्कृतविश्वविद्यालय.

वाराणसी—२

मूल्यम्—नव रूप्यकाणि

॥ श्री. ॥

विज्ञप्तिः

ज्योतिर्लिङ्ग समाध्याय

श्रीविश्वनाथसूक्तम् ।

ग्रन्थं प्रकाशयाम्यद्य

ज्योतिर्विज्ञाननामकम् ॥

कर्तास्य धूलिपालाख्योऽ

र्फसोमयाजि-पण्डितः ।

भ्रान्ग्रीयदेशवास्तव्यो

वेदवेदाङ्गपारगः ॥

ग्रन्थेऽसिन् ज्योतिर्षं शास्त्र

सम्यगेव प्रकाशितम् ।

संमेल्य प्राच्यपाश्चात्ये

ज्योतिःशास्त्रे उभे अपि ॥

सिद्धान्तश्चाप्यशास्त्रस्य

तेन स्पष्टो भविष्यति ।

आशा बलवती चेय

मम क्षेत्रेशशर्मणः ॥

अयं प्रकाशितो ग्रन्थ

प्रदेशशासनाशया ।

सम्पूर्णनिन्दमालायां

स्यादेव पञ्चमं सुमम् ॥

PRESENTED BY
Ministry of Education
. Govt of India....

ग्रन्थपरिचयः

श्रीमन्मद्गुरुपादकञ्जयुगलीज्यानं प्रकुर्वन् सदा
 स्तुवन् विघ्ननिवारणक्षममरं हैरम्भमङ्घ्रिप्रद्वयम् ।
 आद्याचार्यमुत्तारविन्दगलितामाचम्य याचां सुधां
 व्याख्यास्ये विबुधैः खगोलविषयानद्यावधि द्योतितान् ॥
 आचार्यार्यभट्टं नमामि सततं सिद्धान्तविद्यागुरुं
 लल्लाचार्यमथो वराहमिहिरं तं ब्रह्मगुप्ताभिधम् ।
 साक्षाद्भास्कररूपिणं क्षितिगतं वन्दे ततो भास्करम्
 ये सिद्धान्तमनन्तशास्त्रमतुलं चक्रुः पुरा भारते ॥

अयं ग्रन्थो मुख्यतया नवीनखगोलीयविज्ञानप्रतिपादकः । तथापि प्राचीनै-
 राचार्यैरे विशेषास्तदीयगोलज्ञानप्रदर्शका गणितकौशलनिरूपकाश्च प्राचीनसिद्धान्तेषु
 दृश्यन्ते, तेषां विशेषाणां ग्रन्थप्रारम्भे प्राचीनसिद्धान्तग्रन्थे स्थालीबुलाकन्यायेनोप-
 निबन्धः कृतः । द्वितीयस्कन्धस्तु नवीनमतेन रविचन्द्रग्रहाणां स्थानगतिगणितप्रदर्शको
 गणितस्कन्धनामकः । तृतीयश्च ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धनामकः साम्प्रतिकदूर-
 दर्शनादियन्त्रसम्पादितज्ञानद्वारा ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनामारभ्य नवीनैः शास्त्रज्ञैः सृष्टि-
 रभूद्वा न वा, कदा घभूव, कथं वभूयेत्याकारकप्रश्नसमाधानपद्धतिं प्रतिपादयति ।

येषां पाठकानां गणितं नाभ्यस्तं शास्त्रम्, ते प्रथमतृतीयस्कन्धपाठेन प्राचीन-
 सिद्धान्तविषयान्नवीनशास्त्रविस्तृतिपद्धतिं च समाकलयन्ति । अथ गणिते कृतपरिश्रमा
 द्वितीयस्कन्धपाठेन तज्ज्ञानं कर्तुं शक्नुवन्ति । ग्रन्थपाठे आभिमुख्यप्रतिपत्तिसिद्धयर्थं
 प्रथमतः प्रथमतृतीयस्कन्धपाठं कृत्वा ततो द्वितीयस्कन्धपाठं कुर्वन्तु पाठकाः ।

एतद्ग्रन्थरचनावसरे बहवो विषया बहुभ्यः पूर्वोभ्यो ग्रन्थेभ्यः स्वीकृताः ।
 सादृशग्रन्थकर्तृभ्यो नमोवाकशतं प्रथमतो मम कर्तव्यमिति भावये । अस्य ग्रन्थस्य
 रचनायां प्रोत्साहकान् उत्तरप्रदेशप्रभुवरान् प्रति कृतज्ञतां निवेदयन् तेषामितोऽधिक
 संस्कृतभाषायां ग्रन्थरचनाप्रोत्साहं दातुं भारती सग्राथये ।

अथ पण्डितेन्द्रान् साञ्जलिरभ्यर्थये—येऽत्र ग्रन्थे गुणास्तानेव स्वीकृत्य दोषान्
 क्षमन्तामिति ॥

इत्थं पण्डितविधेय —
 धूलिपातोपादः शर्वसोमयाजी ।

विषयानुक्रमणी प्राचीनसिद्धान्तस्कन्धः

विषय.	पृ०	स०
वैदिक ज्योतिर्विज्ञानम्
वेदाङ्गज्योतिषम्
भार्यभटीयादिपौर्वप्रमन्थप्रस्ताव, ग्रहगणितपद्धति
पातमन्दोच्चविन्दुव्याख्या
भार्यभट्टः
लङ्काचार्य
वराहमिहिराचार्यः
मङ्गलगुणाचार्य, मुञ्जालाचार्य.
भौपत्याचार्य, भास्कराचार्य.
कमलान्तर, सामन्तचन्द्रशेखरसिंहः
इतरदेशीयज्योतिर्विज्ञानम्
प्राचीनाचार्योक्तविशेषाणां नवीनभङ्गवा उपपत्ति
भास्करोदितसूत्रोपपत्तिः
प्राचीनग्रन्थेषु मन्दस्त्रोपपत्ति
शीघ्रस्त्रोपपत्ति.
बुधशुक्रयोर्विशेष
गतिफलव्याख्या
गते शीघ्रफलम्
यक्रगति, अन्ये विशेषा, महाणा चरकमैसस्कार
स्पष्टग्रहान्तरग्रहसंघनम्, महाणा भुजान्तरस्कार, उदयान्तरस्कार.
हृकर्मस्कार.
चान्द्रीयस्कारा.
पाक्षिकस्कारः
विप्रसनाधिकारविशेषा

गणितस्कन्ध.

संगोलाधिकार

गोटीयरेखाग्राम गोनीयत्रिकोणमितिश्च

चापीयत्रिभुजानि, त्रिकोणमितिः	...	...	...	४७
समन्वयचापीयत्रिभुजानां सूत्राणि	-	...	...	४८
खगोलम्, ध्रुवकाणि	..	...	..	५१
ज्योतिषामाभाषिकं दैनन्दिनभ्रमणम्	...	...	...	५२
आश्वसेत्रविषयः	...	...	..	५४
ध्रुवीयनक्षत्राणि	...	...	...	५७
रवेराभाषिकी क्रान्तिवृत्ते सावत्सरिकगतिः	...	...	...	५८
स्पष्टसाधननाक्षत्रकालयोर्मध्ये सम्बन्धः, औदयिकसायमिकनक्षत्राणि, परमक्रान्तिसाधनम्	...	...	...	६०
नक्षत्रेषु चन्द्रगतिः	...	...	...	६१

भूम्यधिकारः

भूगोलस्य मण्डलविभजनम्	...	...	...	६२
अहःप्रमाणसाधने सूत्रम्	..	...	..	६४
विराट्दिनसख्यागणना	..	...	...	६६
उन्नतिवशेन क्षितिजावलम्बनम्	..	...	...	६७
क्षितिजावलम्बने सूत्रम्	...	...	...	६८
सन्ध्याकालागणितम्	...	...	..	६९
भूमेर्पादावरणवशेन किरणवक्त्रीभावेः	...	..	..	७१
किरणवक्त्रीभावः कलितानि, किरणवक्त्रीभावे क भुवकसाधनम्	..	...	...	७३
किरणवक्त्रीभावेणोन्नतो वास्तं गच्छतो वा रवेर्विम्बविपर्यासः	...	...	...	७४
किरणवक्त्रीभावेणोदयास्तकालयोर्मध्यः, किरणवक्त्रीभावेण क्षितिजावलम्बने विपर्यासः	...	...	...	७५
अशाशानम्	...	..	...	७६
क्रान्तिवृत्तस्य विपुवद्विन्दोरत्र निर्णयः	..	...	...	७८
विपुवद्विन्दुस्थाननिर्णये फलाम्स्ट्रीडस्य विधानम्	...	...	..	८०

महाधिकारः

ग्रहगतिविषये केप्लरस्य सूत्रत्रयी	..	...	...	८३
केप्लरसूत्रेभ्यो न्यूटनस्य सिद्धान्ताः	...	...	...	८९
घटोपन्वीयकालमानम्	...	...	...	९६
कालसंस्कारप्रमाणानयनम्	...	...	...	९७
कालसंस्कारावयवयोर्द्विहासधनर्णविचारः	...	...	...	९९
प्राज्ञापरान्तप्रमाणविचारः	...	...	...	१००
ऋतुविचारणा	...	...	...	१०१
कालमानव्यवहारः	...	...	...	१०३

नाक्षत्रमाध्यमसाधनकालयोः परिवर्तनम्	...	...	१०३
सौरकुटुम्बम्, बौद्धस्य सूत्रम्	...	...	१०६
ग्रहवेगतात्पर्यम्	...	...	१०७
अल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोगतिविशेषाः	...	...	१०८
शुक्रस्य कलाप्रसङ्गः	...	...	१११
शुक्रग्रहविषये शुक्लत्वादिविशेषाः	...	...	११२
शुक्रग्रहविषये कर्णगणितम्, रविभूकर्णः	...	...	११३
ध्रुवगतिविषयः, स्तम्भे ग्रहद्वयमध्ये रवितृतीयक्षयः	...	...	११४
सम्बन्धाधिकारः			
प्राचीनाचार्याणां सम्बन्धसाधनम्	...	...	११७
सम्बन्धप्रमाणम्	...	...	११८
सम्बन्धकिरणवृत्तीभावयोरीपम्यम्, सम्बन्धविश्वप्रमाणयोर्न्यतिकरः	...	...	११९
याम्योत्तरवृत्तीयवैधेन सम्बन्धनिर्णयविधानम्	...	...	१२०
चन्द्राधिकारः			
चान्द्रनाक्षत्रमासयोः सम्बन्धः	...	...	१२१
चन्द्रकलाविषयः	...	...	१२२
कलाविशेषोत्पत्तिः	...	...	१२३
भूमेः कलाप्रसङ्गः, चन्द्रगोलीयविषयाः	...	...	१२५
पार्थिकसंस्कारः	...	...	१२६
उल्लान्तरम्	...	...	१२७
समुद्रे तरङ्गहेतुः, चन्द्रकलाज्ञाने मीनस्य सूत्रम्	...	...	१२८
चन्द्रगोलभ्रमः	...	...	१२९
सत्यकालिकपूर्णिमाचन्द्रः	...	...	१३०
शरणाश्रितिकाविषयः, देशान्तरज्ञानम्	...	...	१३१
समुद्रे नौकास्थाननिर्णये सम्भरस्य पद्धतिः	...	...	१३२
प्रपञ्चयात्रिकस्तैः दिनहृदिहान्ती, कालमानव्यवस्था	...	...	१३३
निपुणचन्द्रोत्पत्तिः	...	...	१३४
अपनांस्तर्कः	...	...	१३५
वार्षिकचन्द्रनन्, वार्षिकचन्द्रनन्तविकाराः	...	...	१३६
मान्तिविशेषः	...	...	१४०
कान्तिविशेषविधाराः, वार्षिकचन्द्रनन्तविकारयोः कालस्य	...	...	१४१
कान्तिविशेषरभुवकसाधनम्	...	...	१४२

ग्रहणाधिकारः

ग्रहणसम्भारार्थं विशेषप्रमाणम्	...	...	...	१४५
रविग्रहणे विशेषः, चान्द्रमासप्रमाणनिर्णयः, ग्रहणसम्भारज्ञानम्	...	...	...	१४८
चन्द्रच्छाया	...	...	...	१५१
भूमौ चन्द्रच्छायासञ्चारवेगः, वर्षमध्ये ग्रहणसंख्या	...	...	...	१५३
परमसंख्याविचारः	...	...	...	१५४
पाण्डित्यन सिद्धान्तिनां शारोत्नामको ग्रहणपुनरावृत्तिकालः	...	...	...	१५४

यन्त्राधिकारः

पट्यंशम्	...	...	...	१५५
यन्त्रोपयोजनम्, यन्त्रनिर्माणम्	...	...	...	१५६
याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम्	...	...	...	१५७
याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम्	...	...	...	१५८
नाडीवृत्तीययन्त्रम्	...	...	...	१५९
दिगुन्नतांशकम्, सौरयन्त्रम्	...	...	...	१६०
सूक्ष्मानाम्	...	...	...	१६१
स्पष्टसावनकालमानम्	...	...	...	१६२
सूर्यदर्शनयन्त्राणि	...	...	...	१६३

ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धः

सौरकुटुम्बकथा	...	...	...	१६८
धूमकेतवः	...	...	...	१७३
उल्काः	...	...	...	१७४
सौरकुटुम्बोत्पत्तिकथा	...	...	...	१७५
नाक्षत्र विश्वम्	...	...	...	१७८
नेब्युलाः	...	...	...	१८०
नक्षत्राणां प्रकाशप्रमाणादिविषयाः	...	...	...	१८१
स्वर्गज्ञा	...	...	...	१८२
रविभिन्नीयविषयाः	...	...	...	१८३
सृष्टिकथा	...	...	...	१८४
पिण्डाण्डानां प्रादुर्भावः	...	...	...	१८५
परिमितविश्वम्	...	...	...	१८६
विश्वस्य परिणामवादः, भौतिकशास्त्रे मनीनविश्वस्वरूपम्	...	...	...	१८७

खगोलशास्त्रीयविषयसूची	१०९
वेधशाला	२००
आकर्षणसिद्धान्तीयविषया	२०३
भूमौ रविं परितो भ्रमति, गुरुश्चन्योर्मध्ये विस्पर्षसंस्कार	२०७
विकर्षणे कक्षद्विशेष	२०८
पेलमोर वेधशालाया वेधक्रम	२०९
शान्दज्योतिशास्त्रम्	२१३
ऐन्स्टायिन् पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्त	२१४
भूमेर्वातावरणम्, अन्तरिक्षम्	२१८
भारतीयपञ्चाङ्गपरम्परा	२२१
कृत्तिकर्षदशवर्णनम्, हृत्पक्षिवर्णनम्	२२३
उपयुक्तग्रन्थनामानि	२२५
परिभाषा	२२७



ज्योतिर्विज्ञानम्

प्राचीनसिद्धान्तस्कन्धः

वेदास्तावद्यज्ञकर्मप्रवृत्ता यज्ञा प्रोच्यन्ते तु कालाश्रयेण ।
शास्त्रादस्मात् कालबोधो यत स्यात् वेदाङ्गत्वे ज्योतिषस्योक्तमस्मात् ॥

इति भास्कराचार्योक्तरीत्या प्राचीने भारते केषां वेदोक्तकर्माचरणविषयेऽङ्गकालज्ञानार्थं
ज्योतिर्विज्ञानं प्रादुरभूत् । अयमेव विषयो वेदाङ्गमये स्पष्टं दृश्यते बहुषु स्थलेषु यथा—

“ओम् तानि वा एतानि यमनक्षत्राणि यान्येव देवनक्षत्राणि तेषु कुर्वीत यत्कारी स्यात्
पुण्याह एव कुरुते । यः पुण्यं नक्षत्रं तद्वत्कुर्वीतोऽप्युपय यदा वै सूर्य उदेति अथ नक्षत्रं नैति
यावति तत्र सूर्यो गच्छेत्, यत्र जघन्य पश्येत्, तावति कुर्वीत यत्कारी स्यात् पुण्याह
एव कुरुते ।”

इत्येतैर्वाक्यैर्नक्षत्राणां मध्ये कानिचिद्देवनक्षत्राणीति कानिचित् यमनक्षत्राणीति
प्रतिपादितानि महर्षिभिः, देवनक्षत्राण्येव पुण्यनक्षत्राणीति, तेषां काल एव पुण्याहमिति च
निर्दिष्टम् । बहो कालाद् एकस्मिन्मयपर्यन्तमपि भारते केषां नक्षत्राणामेव प्राधान्यमुपदिष्टम्,
तेषामुदयास्तशिरोगतनालानां वैशिष्ट्यम्, सूर्याचन्द्रमसोश्च तत्तन्क्षत्रस्थितयः । तत्रालस्य
त्रिशिरश्च श्रूयते इत्यादिपूर्वदशहेतायाम्—“वृत्तिरानक्षत्रमग्निर्देवता रोहिणीनक्षत्रं प्रजापति
देवता” इति प्रारभ्य सूर्यमार्गस्थितानामित्युक्ते क्रान्तिवृत्तीयानां नक्षत्राणाम् अर्थाच्चन्द्रमार्गस्यापि
क्रान्तिवृत्त समीपस्थत्वाच्चन्द्रमार्गस्थितानाञ्च अधिदेवता प्रतिपादिता । अयमेव विषयो वैपुल्येन
नक्षत्रोद्दिष्टिप्रतिप्रसिद्धे ग्रन्थे व्याख्यातो दृश्यते । अनेनैतदुक्तं भवति—प्रायशः सर्वेषां कर्मसु
रश्मिचन्द्रसङ्गतानां वा गुरुशुक्रदिग्रहसङ्गतानां वा नक्षत्राणां तत्तत्फलजनकत्वमूचनया एतोल्ले
ज्योतिःस्वरूपतया प्रकाशमानैर्नक्षत्रैरेव अस्माकं भारतीयानां कर्माचरणे प्रसक्तिः, न तु शीम
मन्दोच्चसपातविन्दूनां वा अदृश्यानां गोलियरेखाप्रसङ्गे कल्पितानामितरविन्दूनां वा प्रसक्तिः ।
किमर्थमित्यत्र नक्षत्राणां वैशिष्ट्यमुपदिष्टमित्याशङ्क्यामागम एव प्रमाणम्, फलोपलब्धिरेव वासना
इति वक्तव्यम्, अत्र यद्यपि नवीनकालिकपदार्थविज्ञानशास्त्ररीत्या किञ्चिद्वत्तु शक्यते । नक्षत्रा
न्तर्मण्डलात् ‘कार्स्मिक’-किरणा इत्युक्ते विश्वकिरणा महाशक्तियुक्ता प्रतिक्षणं भूमण्डलं स्पर्शय
न्तीति शृणुमः, ‘यक्स’-किरणा, गामा-किरणा, कार्स्मिक-किरणा इत्युत्तरोत्तरं ज्ञेयानि

स्नपुण्ड्रालोहानां गर्भे प्रविश्य सुदूरं गमनश्चमा इति तस्मिन् शास्त्रे सम्यग् विमृष्टम् । तेषां किरणान्मुद्भिजादिमानवपर्यन्तानां संप्रपामपि जीवानां जीवितैर्नित्यं सम्बन्धो यः कश्चिद्वापि स्यादेव । अस्मिन् विषये पदार्थविज्ञानशास्त्रम्, जीवशास्त्रम्, रसायनशास्त्रम्, तैरुपजीव्य वैयशास्त्रञ्च उत्तरस्मिन् काले यदा कदा वापि “यदि चन्द्र अस्मिन् नक्षत्रे तिष्ठति, अनयोः सगतानां किरणानामीदृशी शक्तिरुद्दिश्यते” इत्याकारकविमर्शनापद्धतिं सज्जनयिष्यतीति ज्ञातुं शक्यते, ह्यमुद्रेक्षा । अन्तीन्द्रियसत्यदर्शिनो महर्षयो मन्त्रद्रष्टारो ये आसन् तेषां वाचो न विप्लुतार्था इति भारतीयानां विश्वासः ।

“वेदास्नायनश्रमप्रवृत्ता यज्ञा प्रोक्तास्ते तु कालाश्रयेण” इत्यस्मिन् विषयेऽमूनि वेदवाक्यानि द्रष्टव्यानि—“सवत्सराय दीक्षिष्यमाणा एकाष्टमाया दीक्षेरन्, एषा वै सवत्सरस्य पत्नी यदेनाष्टमैतस्याम् वा एष एतां रात्रिं वसति साक्षादेव सवत्सरमारभ्य दीक्षन्ते”, “फल्गुनी पूर्णमासे दीक्षेरन्, मुग्न वा एतत्सवत्सरस्य ...चित्रापूर्णमासे दीक्षेरन्” इत्यादिकाव्येषु यज्ञशास्त्रारम्भे तत्तत्काले कृतश्चेत् तत्तादृशं फलं जनयतीत्याम्नातम् ।

अन्यथा “नामागस्याया च पौर्णमास्या च स्त्रियमुपेयात् यदुपेयान्निरिन्द्रियं स्यात्” इत्यादिवेदवाक्यानां पर्यन्दिनयोः स्त्रिया सगतस्य पुरुषस्य निरिन्द्रियत्वं निर्दिशता सत्यं नवीनकाले परीवर्धमानं वैद्यशास्त्रं जीवशास्त्रं वा व्याख्यातुं क्षमं भविष्यति इत्याद्यां प्राप्नुमः । पूर्वोक्तं विषयैरयं परामृष्टोऽर्थः—एगोत्रे समुपज्ञानां वर्धमानानां च उद्भिजादिमानवपर्यन्तानां जीवानां मध्ये नित्यं सम्बन्धो दृश्यते । चन्द्रकलावृद्धिद्वयौ पुरस्कृत्य मानवमेधासु विकारा दृश्यन्ते । अनप्यायदिनानामियमेवोपपत्तिरुक्त्या । उन्मत्तैरप्यौर्णमास्योदितविकारा प्राच्ये नानुभूयन्ते ।

तत्रादौ वैदिकं ज्योतिर्विज्ञानम्

वेदवाङ्मये प्रतिपादितज्योतिषाद्यान् पुरस्कृत्यैव तात्कालिज्योतिर्विज्ञानं स्यापि निर्णेतुं नहि समीचीनम् । कुत इति चेत् ! वेदेषु य एव विषयाः कर्मफलज्ञाने आवश्यकीभूतास्त एव प्रतिपाद्यन्ते, नेतरे गणितप्रियाः । अतः कारणात् तदानीन्तने काले गणितपद्धतिर्वा, पञ्चाङ्गरचनापद्धतिर्वा, यन्त्रोपकरणादिकं वा इत्यादिविषया अस्माकं तिरोहिता एव ।

अत्र मानवजातिपरिणामवादस्ताः पाश्चात्यपण्डिताः केचित् मन्त्रकर्तृन् सामान्यपुरुषानेव प्रकल्प्य तदानीन्तने काले ज्योतिर्विज्ञानं स्याच्चन्द्रमसोर्गतिविद्यादानीतं तिथिभक्षणं ज्ञानमात्रं पर्यवसन्तस्मातिपरिणतमिति भ्रुवन्ति । अत्र विषये मन्यते प्राच्यपण्डिताः किमित्युक्ते मन्त्रद्वारा योऽसिद्धादयो महर्षयोऽतीन्द्रियज्ञानवन्तः क्रान्तदर्शिनस्तत्त्ववेत्तारस्ते सर्वज्ञा एव ।

आविर्भूतप्रकाशानामनुपप्लुतचेतसाम् ।

अतीतानागतज्ञानं प्रत्यक्षात्र विरुद्धयते ॥

अतीन्द्रियानसवेष्टान् पदव्यन्यापेण चक्षुषा ।

ये भावान् वचनं तेषां नातुमानेन बाध्यते ॥

इति हि तेषां मतम् । अत्र तर्क्यमाणे विषये उपर्युक्तरीत्या वेदवाङ्मयप्रतिपादितज्योतिषाद्यानेन पुरस्कृत्य तात्कालिज्योतिर्विज्ञानं स्यापि निर्णेतुं नोचितम्, उपर्युक्तकारणवशात् । अन्यच्च वेदवाक्यार्थो बहुषु स्थलेषु दुरुद्धः सत्स्वपि वेदशास्त्रेषु । कुत इत्युक्ते भाष्येषु बहुषु स्थलेषु पदे पदे प्रयुक्त्यद्वापदेन भाष्यकाराणामपि वेदार्थः कालगमं लीयमानोऽनन्यतो दूरीभूत एवेति वेद्याद्विदभिप्रायः । तथापि स्थितस्य गतिदिचन्तनीयेति न्यायेन यावदुपलब्धिं वेदार्थविषया विचि कित्सन्ते चेत् केचिद्विषयाः स्पष्टीभविष्यन्ति । त इमे—

(१) ध्रुवनक्षत्रस्य स्थिरत्व प्रतिपादितम् । “ध्रुवक्षितिः ध्रुवयोनिर्ध्रुवमसि ध्रुवतः स्थितं त्व नक्षत्राणां मेध्यसि समापाहि पृतन्यतः” अमुमेव मन्त्रं मनसि कृत्वा आर्यभटेनोक्तम्—“मेधीभूता खमध्यस्था” इति । मेधिनाम पशुग्रन्थनोपयोगि काष्ठम् । यथा पशुः मेधिना बद्धः सन् तत्परितस्तुल्यदूरे भ्रमति, तथैव ध्रुवः परितस्तुल्यदूरे सर्वाण्यपि नक्षत्राणि भ्रमन्ति, ध्रुवनक्षत्रमन्तु ध्रुवमेव तिष्ठति ।

(२) “यत्सामेभ्ये विबुधान् उपपद्यते” । विबुधं नाम समरात्रन्दिवकालः । यदा सूर्यः प्राग्विबुधद्वृत्तसपातत्रिन्दू प्रविशति तदा सर्वेष्वपि देशेष्वहोरात्रे समाने भवति । अनेन विबुधदिनज्ञानेन विबुधदिन्दुज्ञानं भवति । किन्तु विबुधदिन्दोश्चरन् नोक्तम् । रसगोले दिसप्तविषेषु एकमेवात्र गच्छतोर्विबुधदिन्दोश्चरन् यदि तत्र शतं भवति, तर्हि तेषां ज्योतिर्विज्ञानं महत् स्यापित्वमधिज्ञातेति वक्तुं शक्यते । विबुधदिन्दुश्चरन् यद्यपि जालाचार्यादिभिः प्रतिपादितम्, किन्तु वेदवाङ्मये प्रोक्तं वा न वेति विमर्शनाया नोक्तमेवेति यत्तव्यम् । उत्तररसरोऽपि तत्र नास्ति ।

अत्र प्रकरणे लोकमायै तिलकमहाशयै विश्विदुक्त कृष्णयजुर्वेदसंहितायाम्—
 “फल्युनीपूर्णमासे दीक्षेरन्, मुखं वा एतत्सर्वसंस्थम्” इत्युक्त्वा पुनः ‘चित्रापूर्णमासे
 दीक्षेरन् मुखं वा एतत्सर्वसंस्थम् इत्युक्ते सर्वसंस्थम् यद्विषुवद्दिनं तत् कदाचित् चित्रापूर्णा
 मास्याम्, कदाचित् फल्युनीपूर्णा मास्यामपि बभूवेत्युक्त्या विषुवद्विन्दो पश्चाच्चरणशेन
 ऋतुप्रारम्भकालं पदचान्नीयत इति वेदकालिका आर्या बुबुधुरित्युक्तम् ।

अत्र प्रकरणवशेन विश्विदुच्यते—अमुमेव विषुवद्विन्दुचलनविषयं पुरस्कृत्य “एता इ वै
 कृत्तिका प्राच्यै दिशो न च्यवन्ते” इत्यादिवेदवाक्यपरिशीलने कृत्तिकानां प्राचीदिशुदयनं
 सिद्धयर्थं सैद्धान्तिकोपपत्त्या तासां विषुवद्विन्दुस्थितिं सिद्धयति । अनेन यस्मिन् काले विषुवद्विन्दु
 कृत्तिकास्थितिश्चदिति विलोमगगनायां वेदकालं पञ्चसहस्रवर्षेभ्यः प्रागासीदिति निर्णेतम् । अत्र
 नियमे तिलकमहाशयै —“वेदकालेषु विषुवद्विन्दुमृगशीर्षे आसीदिति निर्णेतुं शक्यते । अतो
 वेदकालोऽष्टसहस्रवर्षेभ्यः प्रागासीत्” इत्यमन ।

स्पदैव । कथं तर्हि ग्रहाणां पुनः पुनः स्पष्टतयोदाहरणं वेदेषु न कृतमित्याशङ्क्या प्रारम्भ एव समाधानमस्माभिरुक्तम्, किमित्युक्तेऽलौकिकपारमार्थिकविषयेषु प्रवृत्तानां वेदवाक्यानां तादृशीर्लौकिकैर्विषयैः प्रसङ्ग एव न स्यात् । तथापि प्रसङ्गवशेन शुक्रवृहस्पती ग्रहौ वेदे उदाहृता वेवेति तिलकमहाशयैर्निर्णीतमित्यलम् ।

अथ वेदाङ्गज्योतिषम्

हित्वा वेदशास्त्रमयप्रतिपादित-योतिर्विषयान् कृते परामर्शे तदवाचीनग्रहानां तत्रादाय स्माकं भुतिपथं गच्छति कश्चित् संप्रदायः—अष्टादश महर्षयः प्राचीने भारते वर्षे वेदचक्षुरूपा सिद्धान्त-द्वारा संहितारूपं स्कन्धत्रयात्मकं ज्योतिःशास्त्रं प्रावर्तयन्ति । तेषां नामानि कस्यपेन उदाहृतानि—

सूर्यं पितामहो व्यासो वसिष्ठोऽपि पराशरः ।
वस्यपो नारदो गङ्गा मरीचिर्मनुजङ्गरा ॥
लोमशः पौलिशश्चैव व्यसनो यवनो भृगुः ।
शौनकोऽष्टादशैते ये ज्योतिःशास्त्रप्रवर्तकाः ॥

अत्राचार्याणां नामग्रहणे पराशरसंहितायां नारदसंहितायां यद्यपि पाठभेदौ वर्तन्ते, अथैतेषामाचार्याणां समयादिनिरूपणं तत्तद्वर्तितसिद्धान्तानामलामेऽनीयं दुष्करम्, अतस्तेषां महर्षीणां विषये निरालम्बचर्चां विहाय उपलब्धग्रन्थानामेव कर्तुं न पुन्यान् अधिभूत्य यत्किञ्चित् परामृशामः । तत्रादौ वेदाङ्गज्योतिषमिति कश्चिद् ग्रन्थो वर्तते महामना लग्नेन प्रवर्तित इति प्रतिपादितः । यद्यपि याजुषमार्थे चेति वेदाङ्गज्योतिषं द्विविधं प्रसिद्धं वैदिकलोके । यथा वेदमन्त्रे वेदमन्त्राणि कृष्टे वर्तन्ते गृह्णा वेदपण्डितानाम् । तत्राङ्गज्योतिषमेव व्याख्यानोदाहृतं न याजुषं । तथापि ग्रन्थद्वयेऽपि प्रतिपादितानां विषयाणां किञ्चिदेव भिन्नत्वाद् उभयमपि लग्नचक्रम्भीतिं यत् शक्यते । तत्रोपनिषद्ग्रन्थानामग्रहानां मध्ये मुख्यं इमे । पञ्चसप्तसप्तमकं युगमित्यभिहितम् । एकस्मिन् वसरे पञ्चविंशतिशतमितानि सौरदिनानि वर्तन्ते । पञ्चवर्षां मन्त्रयुगारम्भो यदा घनिष्ठानश्वरसंहितौ सोमार्थं स्वरक्रमेते । सूर्याचन्द्रमसौ अविश्रादौ उदीचीं प्रपद्ये । तेषां च दक्षिणामुदग्दक्षिणायने माघभागयोर्मन्त्रः । षष्ठिं सौरमासां, द्विषष्टिश्चान्द्रा, धर्माष्टाश्विनः ।

अत्रायं परामर्शः—एकस्मिन् वसरे यदि पञ्चविंशतिशतमितान्येव दिनानि चेद् इयं व्याख्या साग्रप्रतीकान्वयस्य कस्यचन सप्तसप्तदिनाधिकस्य विरुद्धमिव दृश्यते इत्याशङ्क्या परस्य गोर्ध्वं नाम्ना आह्नपण्डितेन इतः पूर्वमेव रचितं ग्रन्थं “सप्तान्तो गोला” इति श्रीश्यातः पञ्चाङ्गदधिकस्तदश्वयुजयोर्व्यं पूर्वं कुजम-इत्यं भूगोलस्य अन्तर्गमने गच्छन् पृथिव्या तीव्रं कक्षोऽन्तर्गम्यसप्तमकरोति, ततः परं सूर्यं परितो अग्रतो भूगोलस्य कक्षेन विरमिष्येति । परं इदं मार्गं पूर्वं पञ्चविंशतिशतमिति दिनद्वयमेवेति, परं पञ्चमिषष्टिरीतिमिति । इदं निर्वानं पूर्वं ग्रन्थेषु प्रतिपादितान् विरमन् सूर्याणां मन्वानां विमर्शकालत्वादया विषयान्तत्वात्कालोप

लब्धा भवेयुरिति, तेषु ग्रन्थेष्वितोऽधिकं बद्धादरा मनेयुरिति भन्मदे । अमुमेन विषय मनसि
कृत्वा वराहमिहिराचार्येण मणितम्—

आश्लेषार्धादक्षिणमुत्तरमयन रवेर्धनिष्ठाद्यम् ।

नूनं कदाचिदासीत्येनोक्तं पूर्वशास्त्रेषु ॥

साम्प्रतमयन सन्निधुः कर्कट्यात्र मृगादिश्चान्यत् ।

उत्तामाचो विवृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणैर्यति ॥ इति ।

अन्यच्च, घेदाङ्गज्यातिषु ग्रहगणिन वा ग्रहगणिन या नोच्यमान दृष्ट्वा तस्मिन् काले
ग्रहगणितं नाजागरीदिति वक्तुं नोचितम् । तस्य वेदोक्तवर्मत्रिपयस्माल्ज्ञानैरप्रतिपादकत्वाद्
इत्यलम् ।

पातमन्दोच्चविन्दुव्यवस्था

सप्तसरे रविरेव मागेण गच्छति नक्षत्रेषु तन्मार्गं क्रान्तिवृत्तमभिधास्यन्ति । चन्द्रस्य इतरेषा ग्रहाणां च पन्थानः क्रान्तिवृत्तानि विचित्राणि मण्डलानि तेषां क्रान्तिवृत्तेन यत्र सपाताः, ते विन्दवः पाता इत्याभिधीयन्ते । अथ मन्दोच्चाः । अत्र विद्यते नवीनगणितपद्धतेः प्राचीनपद्धतेश्च भेदः । 'कोपर्निकस्'नाम्ना क्रोधानन्तरमेकादशतमशतान्दे निर्णीतं ग्रहाः सर्वे सूर्ये परितो भ्रमन्तीति । भूमिरपि तेषां मध्ये एको ग्रह इति, भूमिं परितः भ्रमन् चन्द्रो उपग्रह इति च । अयमेव विषयो विपुलतया 'केप्लर'ख्येन पौण्डशतमशतान्दे निर्भिर्ग्रहगतिरूपे प्रतिपादितः । सर्वेषामपि ग्रहाणामुपग्रहाणां च पन्थानो नहि साक्षाद् वृत्तानि, किन्तु दीर्घवृत्तानि । दीर्घवृत्तस्य यौ केन्द्रस्य उभयपार्श्वयोस्तुल्यदूरे विद्यमानौ नामीत्याख्यातौ, तयोरेकस्मिन्नामौ रविर्विद्यन् इति । चन्द्रविषये भूमिर्नामौ विद्यत इति तत्र प्रथमसूत्रार्थः । केप्लरस्य सूत्राणामुपपत्तिं कल्पयन् 'न्यूटनः' प्रत्यपादयत् किमियुक्ते रविग्रहान् आकर्षन् तानात्मानं प्रदग्निगीकारयतीति, यथ तर्हि आकृष्टा ग्रहाः रविं प्रति गच्छेयुः, कथं दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तीति आशङ्क्यम्, तेषां सृष्टिकाले स्वयं सिद्धान्तगतीनां सद्भावेन तथा वृत्तेषु गच्छेयुरिति सिद्धान्तितम् । गत्यभावे तावद् रविमेव गच्छेयुः । गतिकेनेन आकर्षणप्रतिषण्णतो नापि दूरं गन्तुं समया दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तीति । नाभिचिन्दौ विद्यमानस्य रवेर्यस्मिन् चिन्दौ ग्रहोऽस्त्यन्तापवृष्टः स विन्दुर्मन्दोच्चमित्यभिहितम् । तथैव भूमिं परितो भ्रमतश्चन्द्रस्यापि मध्यगत्या आनीतो मध्यग्रहः उपपत्त्या वृत्त एव भ्रमति । तस्य च रागोले दृक्सिद्धस्य स्पष्टग्रहस्य च अन्तरं यद्विद्यते तदन्तरसाधनाय आचार्याः प्रायतन्तः । सूर्यचन्द्रविषये एतदन्तरं मन्दफलमित्याचख्युः । इतरग्रहविषये तद् मन्दफलं शीघ्रफलं सम्मिश्रमिति । अत्रोपपत्तिं सपूर्णतया अग्रे वक्ष्यते । किन्तु प्राचीननवीनमतभेदप्रदर्शनार्थं किञ्चिद्वक्ष्यामः । रविं परितो भ्रमति भूर्नवीनपद्धत्या । अस्मान् भूषष्ठे वर्तमानेषु भूमिं स्थिरां प्रकल्प्य रविरेव भ्रमतीति वक्तुं शक्यते । अतो भूमिर्दीर्घवृत्तनामौ तिष्ठति । रविर्दीर्घवृत्ते भ्रमति । चन्द्रस्तावद् धराया आकर्षणेन धृतः सन् धरां परितो दीर्घवृत्ते साक्षादेव भ्रमति । धरा च नाभिरस्थाने तिष्ठति । अतो रविचन्द्रावुभावपि भूमिं परित एव भ्रमत इति सिध्यति । इतरे ग्रहास्तावद् रविं परितो भ्रमन्ति दीर्घवृत्तेषु । रविश्च तेषां नामौ विद्यते । तेषां मध्ये भूमिरेव । अनेन ग्रहा भूमिं परितो न भ्रमन्ति । अतस्तेषां कदाचिद् वक्रता कदाचित् स्तब्धत्वमित्यादिकं सिध्यति । भूषष्ठविद्यमानानामस्माकं तस्माद् मध्यगत्या वृत्ते भ्रमतः स्पष्टया ह्युक्तं यास्तविकया गत्या दीर्घवृत्ते भ्रमतो ग्रहस्य अन्तरं गणितकलितं मन्दफलं नाम चक्रः । अतः "चन्द्रसूर्योऽस्त्यौ स्थातां मान्देनैकेन कर्मणा" इति यदुक्तं प्राचीनगणिते तन्नवीनगणितेनापि उपपन्नम् । इतरग्रहविषये तावद् वृत्ते भ्रमतो ग्रहात् दीर्घवृत्तस्य ग्रहसाधयितुं यदुपदिष्टं मान्दफलं तद् ग्रहसूर्यनाभिक दीर्घवृत्तस्य साधयति । तादृशं ग्रहं पुनर्भूषष्ठरथद्रूपेण दृक्सिद्धं कर्तुं सूर्यनाभिग्रहस्य द्रष्टृकेन्द्रग्रहस्य यावदन्तरं तत् शीघ्रफलमित्याचख्युराचार्याः । मान्दफलसाधने मध्यग्रहस्य दीर्घवृत्ते विद्यमानस्य नामेदूरपट्टविन्दोर्मन्दोच्चस्य मध्ये यावदन्तरं तदपेक्षितं मन्दकेन्द्रमित्यभिहितं च । शीघ्रफलसाधने मन्दफलत्वेन सप्तमस्य मन्दस्पष्टग्रहस्य, ह्युक्ते सूर्यनाभिक

दीर्घवृत्तस्य ग्रहस्य, सूर्यस्य च मध्ये यावदन्तरं तदपेक्षितं शीघ्रकेन्द्रेणामसहितं च । मन्दकेन्द्रेण यथा मन्दफलं साध्यते, तथैव शीघ्रकेन्द्रेण शीघ्रफलं साध्यत इत्यर्थः । मध्यग्रहात् स्पष्टग्रहसाधनं स्पष्टीकरणमित्यभिधास्यन्ति । इयं स्पष्टीकरणपद्धतिरग्रे साक्येन प्रतिपाद्यते । प्राचीननवीनमतयोर्मध्येऽपि प्रदर्श्यते । किन्तु मुख्यतया विद्यमानो भेदोऽद्य परिभाषितव्यः । नो चेद् आचार्यपरम्परया उत्तरोत्तरं प्रतिपादिता गणितविशेषा न बुध्यन्ते । सोऽयं भेदः —

भूमेमध्यं खलु भवलयस्यापि मध्यं यत् स्यात्
यस्मिन् वृत्ते भ्रमति सत्त्वरो नास्य मध्यं कुमध्यै ।
भूस्थो द्रष्टा नहि भगलये मध्यतुल्यं प्रपश्येत्
तस्मात्तज्ज्ञौ क्रियत इह तद्दोः कञ्च मध्यते ॥

इति भास्कराचार्योत्तरीया प्राचीनगणिते आचार्ये स्पष्टग्रहं वृत्त एव भ्रमतीति, किन्तु तस्य वृत्तस्य केन्द्रं भूमध्ये पततीत्युक्तम् । अनोपपत्तिं प्रतिवृत्तभङ्ग्या नीचोच्चवृत्तभङ्ग्या इति च द्वाभ्यां भङ्गीभ्यां प्रदर्शिता । अनया भङ्ग्या साधितं फलं यद्यपि नवीनवृत्तभङ्गीताधितेन समं भवति ईषद्वैपम्येण । प्राचीनैः ग्रीस्देशीयैश्च इयमेव नीचोच्चवृत्तभङ्गी प्रदर्शिता । अतः प्राचीनकाले सिद्धान्तो देशादेशं व्याप्त इति वक्तुं शक्यते, तत्तथास्तु ।

अथ मन्दफलसाधने यदभिहितं मन्दोच्चम्, चन्द्रविषये तस्य मन्दोच्चस्यापि प्रतिवसरं भिन्नभिन्नं स्थानमभिज्ञातमाचार्यैः, तस्य गतिश्च सूत्रं साधिता । चन्द्रमन्दोच्चस्य यथा विद्यते गतिस्तथैवेतरेषामपि ग्रहाणां मन्दोच्चानां गतयो विद्येरन् । तां कियत् इत्याशङ्क्य कल्पादौ मन्दोच्चान्यपि ग्रहे साक्यमभिन्यादौ तस्युरिति सभाष्यं साम्प्रतिकस्यानस्त्यर्थं किय-यस्तेषां वार्षिकं गतयो भवेयुरिति कुट्टकोलविधिना विज्ञेयगणितेन तेषां गती विधिपुराचार्याः । अत्र विपरीतं नवीनैरादिष्यते—ग्रहाः सर्वेऽपि पातमन्दोच्चसहिता कल्पादावदिवन्त्यादावतिष्ठन्तित्वेन न किमपि मानम् । कल्पकालश्च तत्तद्ग्रहगणकाङ्गना पूर्णाङ्कवृत्त्या कल्पितं, न तु वास्तविकं । अतश्चन्द्रमन्दोच्चं हि त्रय इतरग्रहमन्दोच्चानां गतया न दृक्क्षिप्ता इति । अत्र इतरमन्दोच्चानां गतयोऽथवा वयसतेनापि नोपलभ्यन्ते । अनस्तेषां गतयो दृक्क्षिप्ता अपि गणितप्रश्नं न साधन्त इत्यवगन्तव्यम् ।

आचार्यभट्ट

अयं साम्प्रतिकदृष्ट्या भारतदेशे सिद्धान्तशास्त्रस्य मूलपुरुष इति वक्तव्यम् । “आचार्याणां पदवी ज्योतिष्या शतया यनो याति” इति भास्करोक्तिं पुरस्कृत्य आचार्यपदं प्रथमतः आचार्यभट्टमनेति । अत एव तं पदे पदे शुभिर विमृशन्नपि ब्रह्मगुणं स्वीयं तण्डितमाचार्यभट्टं तुल्यफलं व्यरचन्, नायथा कर्तुं प्राभवञ्च ।

पण्यदानां पण्यिणां व्यनीताभ्यस्य युगपात्रा ।

अधिकां विशतिरुदासदेहं मम जमनोऽतीता ॥

इत्यार्यभटेनैव स्वीय जन्म वसुनगान्निमित्ते शाकेऽभूदिति गदितम् । “कुसुमपुरेऽभ्य-
र्चितं ज्ञानम्” इत्युक्तत्वात् सम्प्रति पटनानाम्ना प्रसिद्धे नगरे तेन ग्रन्थो व्यरचीति ज्ञायते ।
तेन ग्रन्थे यत्र कुत्रापि शकचर्चा न कृता, प्रायः शकप्रचारस्तस्मिन् समये यावद्भारतपर्यं
नासीदिति वक्तव्यम् । भूमिः स्वस्या ध्रुवक्षामवलम्ब्य प्रदक्षिण भ्रमतीति वस्तुमार्यभट एव
प्रथम इति वक्तव्यम् ,

अनुलोमगतिर्नोऽस्यः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत् ।

अचलानि भानि तद्वत् समपरिचमगानि लङ्कायाम् ॥

इति श्लोकस्य स्पष्टं तदर्थप्रतिपादनात् । यद्यप्यमुमयं खण्डयन्तो द्वित्राः श्लोकास्तस्मिन्नेव
ग्रन्थे दृश्यन्ते । तेऽप्यव्याख्यावृत्तिः प्रक्षिता इति मन्तव्यम् , व्याख्यानेष्वमूलानां दोषाणां
दृश्यमानत्वात् । आर्यभटेन बुधशुक्रयोर्विलम्बण स्फुटीकरणमुक्तम् ।

तात्पार्याचार्यः

आर्यभटान्तरं तच्छिष्याणामग्रणीर्ललाचार्यः ‘शिष्यधीवृद्धिदम्’ इति कश्चिद् ग्रन्थं
नलाब्धिशके (४२०) अरचयत् । अर्वाचीन सिद्धान्तग्रन्थरचनायामयमादर्शग्रन्थ इति
यन्व्यम् । यतो ह्यमुं ग्रन्थं मनसि कृत्वा भास्कराचार्येण सिद्धान्तशिरोमणी रचितः ।
शिष्यधीवृद्धिरे ग्रहगणितकर्म सम्यगुपदिष्टम् । आर्यभटवन्वात् तात्कालिकप्रचारिततन्त्रेभ्यश्च
बहवो विशेषा ललेन प्रदर्शिताः स्पष्टाधिकारस्य ३६-३७ श्लोकयोः—

केचिद्वदन्ति बुधशुक्रपरिस्फुटत्वं

मथ्यान्मृदूबराहिताद् मृदुना फलेन ।

शीघ्रोच्चमप्यरहिताच्चलसंज्ञितेन

संसाधितेन सन्नेन सृष्ट्विदध्यात् ॥

भानोः फलेन परमेण दलीकृतेन

स्पष्टो भृगुर्निरहितोऽतिपरिस्फुटः स्यात् ।

सूर्योच्चवर्जितशङ्काङ्कबशीमनुज्ञा

ज्ञानेन भास्करपद्मेन कुजोऽर्कवच ॥ इति ।

बुधशुक्रयोः कुजस्य विलक्षणस्पष्टीकरणमभिहितम् । मध्यमाधिकारान्ते च चन्द्रमन्दोचे
इतरग्रहशीघ्रोच्चेषु चार्यमयमतानुसारेणागतेषु बीजसंस्कार उपदिष्टः । दक्षिणद्वये बीज-
संस्कारोपदेशायायमेव आरम्भः । अयं बीजसंस्कारः कथमावश्यकभूत इति तत्पर्यमाणे तत्र
हेतू सदृश्येते ।

(१) ग्रहाणामुपदिष्टानु मध्यगतितु कालान्तरेण सूक्ष्मान्तर स्थूलतया परिणत भवति ।

(२) ग्रहाणां विषये मध्यलेटानां दक्षिणद्वानां च यावदन्तर शीघ्रमान्दस्त्वस्मिन् तस्य
मध्यमेण मान्दत्वेन च निमज्जने क्रियमाणे आचार्यैः सूर्योः शीघ्रमान्दस्त्वयोरन्तरमपतत् । तदन्तर-

परिस्फुरणाय यदुपदिष्टं ग्रीजं सत् स्थिरं भवति नार्हति येषं येषं भिन्नं भवतीत्यर्थः । अतो बहुभिरर्वाचीनैर्नहुप्रकारं ग्रीजं प्रत्यपादीत्यवगन्तव्यम् । शीघ्रमान्दफन्त्योर्व्यतिरस्य सग्य गदर्शनेन "शैथ्यं मान्दं पुनर्मान्दं शैथ्यं चेति चतुर्विधम्" इति फणितिरुचं यथा दृग्मिसराट् जनयति तदग्रे वक्ष्यामः । ललाचार्येण शृङ्गोन्नत्यधिकारे चन्द्रशुक्लानयनमुक्तमन्यथा नीति युक्तियुक्तं शोभते यन्नाच्याये ।

बराहमिहिराचार्यः

बराहमिहिराचार्यो विक्रमार्कस्य सभाया विद्यमानानां नवस्तानां मध्ये रत्नमेकमिति "ख्यातो बराहमिहिये नृपते. सभाया रत्नानि वै वररुचिर्नव विक्रमस्य" इति श्लोकेन काचित् प्रतीतिः । भट्टोत्पलमतेनाय मागधो द्विजः । "आवर्तन्कोऽस्मि" इति बराहेणैव द्योने विरचिते बृहज्जातके चोक्तम् । अनेन रचितानां बहूनां ग्रन्थानां मध्ये पञ्चसिद्धान्तिका, बृहत्साहिता, बृहत्पञ्चातकं चेति मङ्गल्यमानाः । तेषां पञ्चसिद्धान्तिका सैद्धान्तिको ग्रन्थः । तत्कालप्रचरिता सौरादयः पञ्चसिद्धान्ता तत्रोल्लिखिता इति तथा नाम कृतम् । बृहत्पञ्चातके यन्नभापापदप्रयोगेण बराहस्य यन्नसिद्धान्तपरिचय आसीदिति वक्तव्यम्, अस्य ग्रन्थरचनाकालः सप्तशतवैदः (४२७) मितः शकः ।

आश्लेषार्धादक्षिणमुत्तरमयनं रवेर्धनिष्ठाद्यम् ।

नूनं कदाचिदासीद्येनोक्तं पूर्वाश्लेषे ॥

साम्प्रतमयनं सवितुः कर्कशस्य मृगादिश्चान्यत् ।

उच्चाभागे विवृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणेर्गतिः ॥ इति ।

श्लोकान्यामयनचरन्परीक्षणे बराह एव प्रथम इति वक्तव्यम्, अत्र किञ्चिद् व्याख्या यते । येन केनापि कारणेन वेदे नक्षत्राणि कृत्तिनादीन्युग्राह्यानि । तत्राऽग्निमुग्गा वै इति कारणेन वा विपुसद्विन्दा कृत्तिनास्वतिष्ठदिति कारणेन वा कृत्तिना नक्षत्रचक्रादौ प्रतिष्ठिता । बराहकाले तु नक्षत्रचक्रं द्वादशमश्विन्यादि दृश्यते । तस्मिन् काले च विपुसद्विन्दुरश्विन्यादायातिष्ठतेति तेन कण्ठोक्त्या भणितमुपपुद्बद्धतः श्लोके । आर्यभट्टाख्यस्य बराहनामसंज्ञत्वात् तयोः काल एव तत्र पूर्वं कृत्तिना दितया पश्यमानं नक्षत्रचक्रं विपुसद्विन्दुभ्यतिमवष्टम्याश्विन्यादिकं कृतमिति काचित् प्रतीतिः । अत्रापि चक्रन्याश्विन्यादितया पश्यमानत्वात्, मेघदिशशीनामश्विन्यादितो वनस्पतनाच्च राशिसंक्रमणकाला अवसराश्विन्यादादौ काश्चनमयं वर्षमानं क्रमेण भिद्यन्ते । सम्प्रत्युत्तरायणस्य पुष्यकल्पास्य मकरसंक्रमणकालाद् विंशतिदिनेभ्यमानत्वात् कर्मकाण्डे मकरसंक्रमणपर्यन्तमारुधेऽप्युत्तरायणे दक्षिणापनमिति मकम्पपाठः छान्दोग्ये यः प्रचलति सोऽग्रस्य इव शिष्यते बहुमिरपुना । तन्मास्तु ।

बराहोऽस्तिकः पृथक्सिद्धादस्य सत्यं तदेव ज्योतिर्विज्ञानं प्रचारयन् जीवति निनासः । तत्कृताया बृहत्संहिताया जगर्गमिति प्रसिद्धं च ग्रन्थमयम् । यत्र भूमेरन्तर्गत् किञ्चिद्दूरे

प्रवहतीत्याकारकज्ञान ततोपन्यस्तम् । इदं नवीनभूगर्भशास्त्रज्ञैरवश्य निम्नग्रन्थम् । यदि वराहप्रतिपादित सत्यमेव भवति तर्हि तज्ज्वलार्गलशान्त्र महदेव भवति, विशेषगोकोपसारकञ्च भवेत् । भारतीयज्योतिष्शास्त्रज्ञै रचिताना फलग्रन्थाना सयासयनिवेक कालक्रमेण फलोपलब्धिरन्यदेव सिद्धयति ।

वराहकृताया पञ्चसिद्धान्तिकाया ग्रहो गणितस्कन्धविशेषा मिहिता, तत्कृताः सर्वेऽपि ग्रन्थास्तदीय स्कन्धत्रयपाण्डित्यमद्वितीय प्रकटयन्तीत्यलम् ।

ब्रह्मगुप्ताचार्यः

नरापञ्चशके (५२०) ब्रह्मगुप्ताचार्यस्य जनिर्भूत् । श्रीन्यासमुखाख्यस्य नरेन्द्रस्य राज्यकाले च न्यवसत् । लग्नागमनिने शके (५५०) ब्रह्मकुलसिद्धान्तम्, सत्ताष्टपञ्चमिने शके एण्डखाद्यन्नामकं करणं व्यरचयत् । अयं विष्णुगुप्तस्य पौत्र इति गुप्तपदान्ताद् वैद्यकुलोद्भूत इति प्रतीतिः । अयमेव गणकचक्रचूडामणिरिति भास्कराचार्येण गुप्तया स्वीकृतः । नहि तस्य साक्षात् शिष्यः, किन्तु तस्यागम प्रमाणतया स्वीकारेत्तर्यम् । ब्रह्मगुप्ताचार्येण स्वसिद्धान्ते आर्यभट्टवराहमिहिरश्रीतेन विष्णुचन्द्रादिसण्डनपराः परस्परता विशेषा उपन्यन्ताः । तैरेव तस्य पाण्डिती महतीति वस्तु शक्यते । कुट्टकगणिते वर्गप्रकृतिगणिते च ब्रह्मगुप्तो विशेषपाण्डित्यप्रकटीचकार । अनेन प्रदर्शित वर्गप्रकृतिगणितमनन्तर सप्तमशके (११५०) शके भास्कराचार्येण चक्ररान्नाम्ना रिस्तारितञ्च सत्ताष्टसैकमित्तरीष्टशके (१७८७) लम्प्राजिनामकपाश्चात्परपाण्डितेन प्रदर्शितगणितेन समानं रिमाति । चक्रीयचतुर्भुजस्य वैद्याख्येन प्रथमतो ब्रह्मगुप्तेनैव प्रतिपादितमिति हासननामकं पाश्चात्परपाण्डितः स्वकीयविकीर्णमित्यग्र्यं उल्लिखितवान् । ब्रह्मगुप्तस्य गणितविग्रहेण ग्रहरेष चकारेति भास्करेण भणितम् ।

ब्रह्मगुप्त स्वीयसिद्धान्ते यत्र कुत्राप्ययनाशचर्चा न चकार, आर्यभट्ट पदे पदे एण्डपत्रपि सर्वेऽपि तस्मिन् काले प्रमाणतया स्वीकृत्यम् अयं आर्यभट्टेन सत्या तनेनानुसरन् एण्डपात्रनामकं करणं चकारेति स्पष्टम् । “वर्यामि पण्डिताय ब्रह्माचार्यायैव नुत्यन्तम्” इति वचनात् ।

मुञ्जालाचार्यः

“अनन्यचर्य यदुक्तं मुञ्जलस्यै. स एव यम्” इति भास्करेण उदाहृतो मुञ्जालाचार्या वैद्यगुप्तगण (५८४) शके लघुमानसनामकं करणं चकार । अनेनायनचर्यानां वैद्यगुप्तसिद्धिः (४२४) स्वीकृतः । कल्पेऽनन्यचर्यं गोऽनुनन्दगोचन्द्र (११९६९) सप्तविंशतौ प्रथमपदे कोटिर्धनं द्वितीये ऋग्वेदीये ऋग्वेदीये घनमिति नवीनप्रदयनुत्यन्तः विशेषः प्रदर्शितः । तस्य चन्द्रोद्योतनतरेण रश्मिचन्द्रान्तरेण च सप्तचन्द्रे तदीयगती च विशेषरूपेण प्रतिपादितः । अयं सम्हारः चन्द्रे “विशेषेण” नामकेन सम्प्रतिवर्तमानेन नुत्यो रिमिति ।

लघुमानसं गुप्तमानं चेति नाम्नो द्वौ ग्रन्थौ प्रसिद्धौ शकेन्दुशके (११००) रिचितौ विधिः । लघुमाननामकं करणमात्रः योऽपि प्रचलति ।

श्रीपत्याचार्यः

अयं चन्द्रबाहुग्रह (९२१) मिते शाक आसीत् । अस्य कृति, सिद्धान्तशेखर
कियद्भिरेव वर्णैः पूर्वं कञ्चरुताविश्वविद्यालयपण्डितेन श्रीबुवाभिभ्रेण प्रथमतो मुद्रापितम् ।
अयं श्रीपत्याचार्यः स्वस्य काले भारतवर्षे महापण्डित इति वक्तुं शक्यते । तद्वर्चिते पाटीगणित
बीजगणितञ्च खिलीभूते अत्र न दृष्टिगोचरे भवतः । सिद्धान्तशेखर खिलीभूतमपि पुनर
द्विपार बजुवापण्डित ।

अस्मिन् सिद्धान्तशेखरे बहवो गोलियविषयाः प्रदर्शिताः, ये ततः परं भास्करेण सृष्टाः ।
त इमे—(१) उदया-नरसंस्कारः, (२) अग्रान्तरसंस्कारः । अयं संस्कारो वस्तुतः चतुर्वेदाचार्यगैव
प्रतिपादितः प्राचीनाचार्याणां सुनिश्चितं गोलज्ञानं विवृणोति । अमुं संस्कारमन्यत्र विमृशामः ।
(३) श्रीपतिः स्वस्य भुवमानसाख्ये कण्ठे मुञ्जालोत्तरीत्यायनचलनं प्रत्यपादयत् । (४)
शान्ते रवेर्भुजसाधनं यत्समं कमलाकरेण स्वस्य सिद्धान्ततन्त्रविधेके प्रतिपादितं तच्च श्रीपतिनैव
प्रथमतः प्रदर्शितम् । श्रीपतिः प्रायशो ब्रह्मगुणाचार्यं लङ्काचार्यं चानुसरति ।

भास्कराचार्यः

सहजुलाचलाभिने विजयविजयनामके सम्प्रति रीजापुरनामते प्रसिद्धे नगरे रचनामदशमिते
(१०३६) शके महेश्वरोपाध्यायसूनुर्भास्करः प्रादुरभूत् । अयं वागाङ्को वैष्णवमार्गादण इव
प्रतिभातीति श्रीमुधाकरद्विवेदिपण्डितेन विष्णुपुराणीयवचनोपादानादनुमिनम् । अस्य
लीलावती, बीजगणितम्, गणिताध्यायः, गोलाध्यायः, करणसूत्रहल्म्—इति ग्रन्थाः सम्प्र
त्यासेतुहिमाचलं प्रसिद्धा एव । अस्य सर्वतोभद्रयन्त्रनाम्नाऽप्यपि कृतिः स्वर्णैवोद्घातिता, किन्तु
नात्रापि दृष्टिगोचरीभूता । अस्य ग्रन्थौ गणिताध्यायो गोलाध्यायश्च सिद्धान्तशिरोमणिरिति
नाम्ना व्यवहियेते । तस्य सिद्धान्तशिरोमणेर्व्याख्यायां नृसिंहदैवज्ञेन वासनाधार्तिरनाभि
व्याख्याने भास्कराचार्य एव प्राचीनभारतीय गणितज्ञानं गोलज्ञानञ्च परां काष्ठां निनायेति
तत्प्रतिपादितैर्गणितिकैः गोलियैश्च बहुभिर्निर्देशैर्दीर्घदृश्यते । एषा विषयाणां प्रसक्तिं स्थानी
पुलाकन्यायेनाऽन्यत्र परामृशामः ।

अस्य भास्कराचार्यस्य स्वीये बीजगणिते वर्गप्रकृतिसाधनावसरे प्रस्तापितं चन्द्रान्नामकं
महतीं पण्डितौ प्रक्रीकरोति, साम्प्रतिकानां गणितज्ञानाभावात् अजयति । अन्यच्च त्रिषु
रूपाधिकारेष्वप्युद्दिष्टा कोणशङ्कोरानयनम्, स्पष्टाधिकारे तात्कालिकगतिसाधनम्, शीघ्रगति
परसाधने भुजज्याविचारः, कोटिज्यानुपातेन सिद्धचतीति प्रतिपादितम् । चन्द्रमन्त्रानुसृत्यादयो
विशेषा भास्करस्य गणितकौशलं प्रक्रीकुर्यन्ति । तेन प्रदर्शितमस्त्येवोत्पादनं यथा गोलियत्रिषु
यान् मुल्मीकरोति तदन्यत्र परामृशामः । दिगद्येभ्य एवेनैवानयेन सर्वदिक्छायायननं
तस्य शङ्कुच्छायावेधेऽद्वितीयं ज्ञानं व्यनक्ति ।

भास्कराचार्यानन्तरं यत्रापि बहवो गोलज्ञा गणेश्वरदेवः-नृसिंहदेवः-मुनीश्वरः
कमलाकरः रत्ननाथः जगन्नाथः आदयः कालक्रमेण भारते प्रादुरभवन् । किन्तु ते सर्वे भास्करानन्तरं

तदुदितान् विषयान् ज्ञात्वा भाष्यकर्तारोऽभूवन्ति वक्तव्यम् । यद्यप्योद्देशे चन्द्रशेखर-
नाम्ना प्रसिद्धो गोलक सिद्धान्तदर्पणमिति प्रसिद्ध ग्रन्थं चकार । तत्र च चन्द्रे साम्प्रतिका, पाश्चा-
त्यगणितसिद्धा, 'वेरियेयन्' 'इवेञ्चन्' इत्यादिकाः संस्काराः प्रतिपादिताः । इमौ पूर्वो
द्वितीयो संस्कारौ भास्कराचार्येण जीजोपनये ग्रन्थे उपनिषदाविति मया "मेथमेटिक् स्टूडेण्ट्"—नाम्नि
त्रैमासिकपत्रिकायां सव्याख्यानं प्रदर्शितम् ।

कमलाकरः

अथ भास्करानन्तरं महापण्डितः कमलाकर १८८० शके सिद्धान्ततत्त्वविवेकं नाम
ग्रन्थं व्यवचयत् । अथ महाराष्ट्रप्रियो रुसिहन्वैजयन्तजो दिवाकरदैवज्ञस्यानुन विषयश्च ।
अनेन गृह्य पञ्चपातनुद्धया भास्करमुनीश्वरादीनां गण्डनं कृतं येन केनापि हेतुना । तद्विहाया
स्मिन् ग्रन्थे गृह्यो विरोधास्तस्य सुनिश्चितमेवामसदृशपाण्डित्यं प्रष्टव्यमिति । ये ये गोलीया
गहना विषयास्ते सर्वेऽपि विना कर्णसिद्धान्तीयपद्धतिमस्मिन् ग्रन्थे विरचितान् इति
वक्तव्यम् । भारतवर्षे यस्मिन् समयेऽपि ग्रन्थरचनामकरोत् तदा यूरपदेशे न्यूटनपण्डितस्य
ययः पौडस्यार्पणमितमासीत् ।

सामन्तचन्द्रशेखरसिंहः

कमलाकरोत् पूर्वो परञ्च बह्वो गोलका ग्रन्थकर्तारश्चाभूवन् भारते देशे, येषां रचनादिकं
सर्वमपि सुधाकरपण्डितः स्वीयगणकतरङ्गिण्यां ब्यलिखत् । तेऽत्र ग्रन्थे नोदाह्रियन्ते, यतस्ते
गतानुगतिकतया ग्रन्थान् रचयामासु । किन्तु सामन्तचन्द्रशेखरसिंहनामा कश्चिद् ओद्देशो
१८६५ ख्रीष्टाब्दे जातः, १८९२ ख्रीष्टाब्दे सिद्धान्तदर्पणं नाम ग्रन्थं व्यवचयत्, यस्मिन्पूर्वो
बह्वो विरोधा दृश्यन्ते । तत्र तेन खिचन्द्रशेखरसिन्हे २२ विरचितं ५६'०८" मितञ्च पृथ्वी ।
प्राचीनग्रन्थेषु भास्करादयश्चापि खूलेनैव लघ्वेन वृत्तास्तयथार्थज्ञानाय न प्रापन्त । तेषां मते
खिचन्द्रसिन्हे १'५६" चन्द्रसिन्हे ५२' ४२" । अयमेकविंशत्यब्दस्य मेधाविनिरोध
पेषसामर्थ्यञ्च प्रकटीकरोति । अथ चन्द्रशेखर साम्प्रतिककालजातोऽध्ययन्यन्तुगमाय इत्य-
नेन तस्य नवीनगोलीयग्रन्थे परिचयो नास्ति, तथापि ये गहना विषया गणिते ग्राह्यत्वेन
ज्ञायमानान्यत्र ग्रन्थे दृश्यन्ते । 'वेरियेयन्', 'इवेञ्चन्', 'एन्पुअर इन्वेण्ट' इति प्रथ-
मसंस्काराश्चात्रैवाः कर्णसिद्धान्तीयान्तरं दृश्यन्ते पत्रप्रकाशे सममादिश्येत्प्रथमे—

अर्भाष्टक्येति याचन्द्रमन्दा

पथे सिने यत्रिभ्यर्द्धीनात् ।

कृष्णे त्रिमोनार्धमत्रिनायद्

केन्द्रं तदीयाभुजमोर्विज्ञाया ॥ इत्यादि ।

तेषां नामानि तुलान्तरं पाश्चिकं दिग्दर्शिनः तत्र लिखितानि । यद्यपि प्राचीने भारते
मुगलाचार्ये स्तब्देऽप्युमानग्रन्थे कल्पग्रन्थे अष्टौ द्वौ संस्कारौ प्रचलन्त्यम् । किन्तु तयो-
पस्थाङ्कसंस्कारौ प्रचारोऽप्यत्रापि नासीदिति कथ्यम् । यस्मात्तस्मात्तौ संस्कारौ प्रचार-
मात्रेण

प्र ये तौ सस्कारौ लिखितौ । तयोविषयेऽग्रे व्याख्यास्याम, किन्त्वय ग्रन्थ प्रथित इति
 वेचिद्वदन्ति । मुधाकरपण्डित स्त्रीयगणकतरङ्गिण्या नित्यानन्दोऽपि पाक्षिकसत्कार ददाविष
 योचत् । अस्तु नाम । तान् सर्वानपि ग्रन्थानदृष्ट्वाङ्गलेया भाषामशात्वा केन ह्यय वृत्ति
 णेन स्वयकृतवेधेनैव तादृशसूक्ष्मसस्कारानयने चन्द्रशेखरस्य पाण्डित्यं विशिष्टं ज्ञायते । चन्द्रशेखर
 परमक्रान्ति सार्धत्रयोविंशतिभागमितां स्वीचक्रार । रवे परममन्दफल १५' कलामित प्रत्यषा
 दयत् । सौरवर्षप्रमाणमङ्गीकुर्वन् अयनगतिं ५७ ६ विकलाभितामग्रहीन्, सौरवर्षप्रमाणस्य
 वास्तवप्रमाणान् साधार्थविकलाधिकृणात् । तावता चन्द्रशेखरोऽयनगतिमीपद्वैपयणे पञ्चाशद्वि
 कलामितामेव प्रतिपादयामासेति वक्तव्यम् ।

चन्द्रशेखर प्राचीनखगोलविज्ञानल्लिखिताया अन्तिम कुसुममिति वक्तव्यम् । अत्र पण्डिता
 केन पञ्चाङ्गरचनायामेव पर्ययस्यन्तीति दृश्यते । सैद्धान्तिक विज्ञान काश्यं भजति । पाक्षिक
 राजनीयसङ्गतकलाशास्त्रा यदि शास्त्रव्याप्तिं नाकरिष्यद् एतावमानमपि पाणिन्य भारते
 नाभविष्यत् । अत्र भारते वेधशाला अयन्तमावश्यकीभूता । कदा तादृश भागधेय भवतीति
 नो जानीम । तस्मिन्नेव सौभाग्ये सपद्यमाने शास्त्र पुरो गच्छतीति वक्तुं शक्यते । तत्तया तिष्ठतु ।
 प्रकृतमनुसराम । एष चारित्र्यं प्राचीनखगोलज्ञाना विषय परामृश्याथ प्राचीनभारतीयाचार्यै
 ये गोलयविशेषा प्रदर्शितास्तावचीनगणितिरुदृष्ट्या विमृश्याम ।

देशान्तभागे 'सारोस्' नामकग्रहणपुनरावृत्तिकालोऽष्टादशवर्षात्मको विज्ञात इत्यत्र ग्रन्थेऽन्यत्र व्याख्यातमस्ति । क्रीष्टपूर्व ३८०० वर्षेऽपि 'सार्गस्' नामकस्य राज्ञे काले सगोलशास्त्रज्ञा आसन्निति ग्रन्थितम् । नभश्चराशीना मेपादिनामानि तत्रत्यानीति चावगम्यत इति पाश्चात्या मुच्यन्ति । बुधादिग्रहाणा स्थानपुनरावृत्तिकालस्तैर्गणिता इत्यष्टवर्षमिते काले शुरु. पुनरागमनिर्दु गच्छतीत्यामारका विषयास्तैर्विमृष्टा इव गम्यते । वर्षस्य प्रमाणं सूर्यसिद्धान्त वर्षप्रमाणमिव सार्धचतुष्फलमितफलैनाधिकृतया गृहीतम् । रश्मिदोच्चं तैर्दशभागव्यत्यस्त गृहीतम् । अमा पूर्णिमाकाले ग्रहणकाला इत्यादिका ये ये पञ्चाङ्गविषया वर्तन्ते ते ते तेषां शता । अथ 'पार्कस्' नामगो ग्रीसदेशीय शास्त्रज्ञोऽस्मादेव देशाच्छास्त्रमभ्यस्तवानित्यनुमीयते ।

ग्रीस्—बाबिलोन् देशे कश्चिदपि क्रीष्टस्य पूर्व ६४० वर्षे 'कोम्' नामकदेशे सगोल शास्त्रपाठशाला प्रवर्तयति स्म । तस्य शिष्या देशादेशं गत्वा शास्त्रं विस्तारयामासु । क्रीष्ट पूर्व ५८५ वर्षे रविग्रहणमासीदिति ग्रन्थितं तै । 'सारोस्' नामककालज्ञानं तेषामासीदिति गम्यते । 'थेक्स्' नामक शिष्यस्तस्य ग्रीस देशीयशास्त्रं स्वदेशे नीतवान् । 'पैथागरस्' नामक पण्डित ईजिप्टुदेशं तदनु प्रादेशाच्च गत्वा औदयिकसायमिकनक्षत्राणि परमशान्ति भूमेर्गोलत्वञ्च विदितवान् । स च तस्य शिष्याश्च भूमेरात्मभ्रमणं प्रतिपादयामासु । 'प्लेटो' शिष्य 'थेराक्लिडीस' नामगो रविभूमिं परितो गच्छतीति बुधशुक्रौ रविं परितो गच्छत इति मेने । 'अरिस्तार्कस्' ग्रहभ्रमणस्य रविकेन्द्रकत्ववादं प्रत्यपादयदिति लिखित्वा तं तिरस्चकार 'अर्कि मेडीस्' नामक पण्डितः । 'पैथागरस्' एव नीचोच्चवृत्तमङ्गौ प्रतिपादितवानित्यनुमीयते । किन्तु तस्या मङ्गला सम्पूर्णप्रतिपादनं 'एपोलोनीयस्' पण्डितेन कृतम् । 'याडक्स' नामक पण्डितः क्रीष्टात् पूर्वं नक्षत्राण्यधिकृत्य द्वौ ग्रन्थौ चकार । अलेग्जाड्रिया शास्त्रपाठशालेति काचिदासीत् सस्या ग्रीसदेशे । तत्र 'अरिस्तार्कस्' 'टिमोकारिस्' नामकौ पण्डितौ नक्षत्राणां भ्रवकाणि ददुः । तेनायनरातिस्ताम्यामाविष्कृतेत्युक्तमस्ति । (१६८८) क्रीष्टान्ते 'जान् बालिस्' गणित शास्त्रज्ञः 'अरिस्तार्कस्' नामगस्य रविचन्द्रगणितं मुद्रापयामास । तद्ग्रन्थरचनाकालं क्रीष्टात् पूर्वं २७० । तस्मिन् ग्रन्थेऽर्धप्रकाशमाने चन्द्रनिधौ व्यक्तेन्दु पुरस्कृत्य रविचन्द्रयोर्दूरनिष्पत्तिं निर्णयं शक्यत इति कथितम् । किन्तु गणितं कृत्वा 'अरिस्तार्कस्' रवेर्दूरं चन्द्रीयाद्विशतीगुणमेवेति निर्णयं चकार । 'ह्यारटोस्थेनीस' नामक पण्डितः अलेग्जाड्रिया ग्रन्थालयाध्यक्षो भूत्वा तत्र गोलयन्त्रनिर्माणपद्धतिं (२७६ १९६ क्रीष्टपूर्वं) विस्तारयामास । परमशान्ति २३० ५१ इति प्रतिपादितवान् । भूमे परिधिश्च सूक्ष्मं निर्णयामास । तत्र पद्धतिस्त्वैकदेशान्तरयोर्दशयोरित्युक्ते एनयाम्योत्तररेखास्थितयोर्द्वयोर्दशयोर्मध्यदूरज्ञानेन । तत्र याम्योत्तरवृत्तगते रवौ खल्वस्ति च दूरवेधेन, खल्वस्ति च दूरान्तरेण यन्तेताददूरदेयं तदा चक्रादौ कियदिति श्रेयसिक्तेन परिधिरानीत ।

अथ ग्रीसदेशीयपण्डितानां मध्ये रविचन्द्राविव द्वावप्रश्नशतम् । तौ 'हिपार्कस्' 'थालेमी' इत्याख्यातौ । 'हिपार्कस्' पण्डितो मद्रमगणज्ञानानाम्य विदुरद्रुतिपर्यन्तं यावद्गणितप्रत्य सप्ततया कोटीचकार । त्रिकोणमिति सप्त गणिते खल्वस्यं उपादयामास । किन्तु तस्य मियुव

इति. ३६" विष्णुलिप्ता स्थूला, तस्य कल क्रीष्टात्पूर्वं १३० वर्षमित । स एव प्रतिवृत्तमङ्गी
कल्पयित्वा, १०८० सख्याकानां नक्षत्राणां ध्रुवकाणि प्रकाशप्रमाणाङ्कान् ददौ । इदं यावत्
'टालेमी'पण्डितस्य 'आल्मजेस्टु'नामग्रन्थे प्रचुरितम् । 'हिपार्कस्'पण्डितस्य कृपि 'टालेमी'
ग्रन्थरचनया सपूर्णां श्लाघ्यती चामवत् । अलेग्जाड्रिया विद्याशालायां 'टालेमी' अन्त्यो
गुरुर्हितयुच्यते । तस्यानन्तरं तच्छिष्या एव तस्य व्याख्यातार । न कश्चिद् ग्रन्थकर्ता तत्
परमासीत् ।

अरेबिया—ओमरनामकस्तुरकप्रभु क्रीष्टस्य ६४१ वर्षेऽलेग्जाड्रियानगरमजयत् ।
ततः परं सार्धैकशतवर्षानन्तरं 'आल्मजेस्टु'ग्रन्थोऽरबीभाषायामनुवादितः । 'बालिक्'
नामकं प्रभु बग़दादनगरे ८२९ सप्तत्यरे वेधशालां निर्ममे । तत्र 'आल्बामजार'नामकं
फलशास्त्रग्रन्थं रचयामास । टोबिन्नेनकोरानामको विद्वान् विपुवट्टिन्डोर्ल्मनसिद्धान्तं प्रत्यपाद-
यत् । नाजीरुद्दीन् १२५० वर्षे ग्रहाणां पदकानि विरचयामास । अयनगतिञ्च ५१ त्रिकल्मिता
स्थीचकार । पर्पियादेशे मार्गानगरे वेधशालां निर्मदन् तत्र तुरीययन्त्रमप्रादिगशं निर्ममे ।
'उद्दग् वेग' नामकं (१३९४ १४४९) 'तामल्लेन्'पीत्र. 'सामर्कड्'वेधशालां निर्माय तत्र
नक्षत्रपदकानि पुनरुद्धारयामास ।

अधार्क्यसिद्धान्तस्य मूलप्रवक्तो बहुशास्त्रागामादिपुरुष आजन्मब्रह्मचारी चान-
वरतसारस्वतोपासको मेधया बृहस्पतिसमो 'न्यूटनः' स्वयं कलितचञ्चनकलनसिद्धान्तेन केप्लर-
सूत्राणि व्याचिख्यासुनर्वीनखगोलीयशास्त्रं चकार । अयं क्रमेण गणितशास्त्रस्य बहुमुख-
विजृम्भणेन बह्वो मेधाचिनः 'अयिन्टर-क्वेरो डलांक्ट'-ल्ल्यान्-ल्ल्यास्' इत्यादिप्रमुखा यायन्नवी-
नप्रहगणितं पूरयामासुरिति वक्तव्यम् । तत्र मुख्यतया लग्रान्-ल्ल्यासर्पण्डितौ साक्षाद्विचन्द्राविव
भुवमागतौ सिद्धान्तस्य पारमद्राष्ट्रम् ।

ततः परमेष्ठ 'यन्त्र'-सुगं प्रारम्भे । अन्यत्र गणितशास्त्रेऽकाण्डताण्डवं यरीकृष्यते स्म ।
सीरकुटुम्बीयग्रहगणितं संपूर्य शास्त्रशाः सम्प्रति नाक्षत्रविश्वविहारं कुर्वन्ति । नक्षत्राणामन्तर्विशा-
नीति यानि वक्तुं शक्यन्ते । दूरस्पण्डाण्डा दूरदर्शने भूमेः समीपं नीयमाना विद्वं व्याप्नुवन्ती-
त्याकारकसृष्टिरहस्यानि मानवस्य प्रदर्शयितुमलम् । अन्यत्र गणितशास्त्रे 'टैन्सर'गणितमित्येक-
माविष्कृतं गाडसमस्यापरिष्कारे महदायुधमिव जेगीयते । भौतिकशास्त्रं परमाणुरहस्यानि
विभिदे । तद् नाक्षत्रविश्वमन्वेत्य ज्योतिर्भौतिकशास्त्रनाम दयौ वरीकृष्यते च । ऐन्स्टायिन्
पण्डितः 'टैन्सर'गणितेन सापेक्षसिद्धान्तं प्रतिपाद्य न्यूटनस्य सिद्धान्तं विवर्तयामास । तरङ्ग-
शक्तिशास्त्रमिति, परमाणुशक्तिशास्त्रमिति, शाब्दज्योतिःशास्त्रमिति, वर्णपट्टशास्त्रमित्यनेकानि
नूतनशास्त्राण्यहमहमिकया सृष्टिरहस्यानि मानवनेत्रे प्रदर्शयन्ति । जेगीयतां भारती ।

अथ प्राचीनाचार्यैर्गहनविषया गणितिका गोलीयाः प्रतिपादितास्तान् नवीनगणित-
भङ्गथा स्यात्तीपुलाकन्यायेन प्रदर्शयिष्यामः ।

भास्कराचार्येण रवेः कस्मिंश्चिद् दिने इष्टदिनछायां साधयितुं प्रदर्शितविधानं यथा—

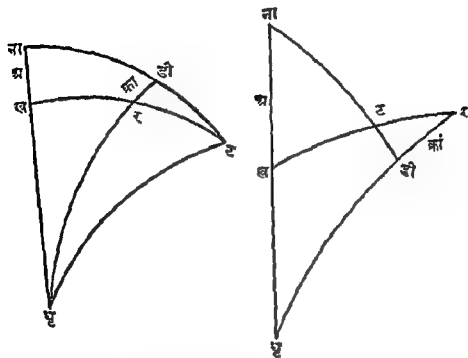
पलप्रभा व्यासदलेन निष्पी दिग्व्योदधृता तां पलमां प्रकल्प्य ।

साध्याक्षजोवापतया विनिष्पी स्वाक्ष्यज्यात्वापमशिञ्जिनौ च ॥

ताम्या दिनार्घ्यतिवद् विदध्यादभीष्टदिकस्थे शुभणौ क्षुति वा ॥

अत्र प्रथमतः उपायांसाधनं नवीनभङ्गथा प्रतिपाद्यते । तद्यथा—पार्श्वस्ययोः क्षेत्रयोः ध्रु =
ध्रुवत्रिभुजः । ए = एव स्वस्तिकम् । २ = रविः । नाडी = नाडीवृत्तम् । अ = अक्षांशः । का =
क्रान्त्यंशः ।

अत्र ध्रु—ए—क—कोणः प्रथमक्षेत्रेऽप्राहीनो नरतिमागात्मसो भवति । द्वितीयक्षेत्रे
अप्रासहितो नरतिमागात्मसो भवति । अग्रा नाम उदयतो रवेः प्राचीविन्दोश्च मध्ये विद्यमानः
क्षितिजमण्डलीयश्चापः । नवीनगणित उदयतो रवेरद्विन्दोश्च मध्ये विद्यमानः क्षितिज-
मण्डलीयश्चापो याजिमतीनाम्ना व्यवहियते ।

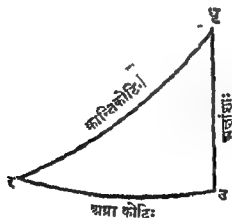


धृ र = ९० - अ

र - र = दृगशा

धृ र = ९० - का

नवीनभङ्गीया क्षेत्रोत्पत्तं सूत्रम्
 क्रान्तिकोटी = दृगशक्रोटीया
 × अक्षज्या × दृगज्या × लम्बज्या
 × क्रान्तिकोटी (१)



इदं समीकरणमुपपत्तौ दृक्कोटिज्यालम्बज्याधातेन विमज्ज द्वादशगुणितम् ।

$$\frac{१२ \text{ क्रान्तिज्या}}{\text{दृकोज्या} \times \text{लम्बज्या}} = १२ \text{ अश्लक्ष्णज्या} + १२ \text{ दृक्ष्णज्या} \times \text{क्रान्तिज्या}$$

अत्र १२ दृक्ष्णज्या \times क्रान्तिज्या = छायाभुज भवति ।

१२ स्पर्शज्या = फलच्छाया भवति ।

अत्र द्वादशसख्यदाह् कुमानम् ।

$$\frac{१२}{\text{दृकोज्या}} = \text{छायाऋणं (कसश्चरम्)}$$

$$\frac{\text{अतः क} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{फलच्छाया} \times \text{भुजम्}$$

अत्र समीकरणस्य वामस्याने विद्यमानो राशिः 'कर्णाया' इत्याचार्यैर्व्यवहृता । अतो
स्युत्पन्नम्—

“त्रिभज्यादृताकर्णाकर्णनन्तो” इति भास्करोक्तं पादर्वस्यक्षेत्रे $२ =$ उदयन् रवि ।
उ = उदग्गिन्दुः

२ उ = स्थितिजम्

नवीनभङ्ग्या क्षेत्रोत्पन्न सूत्रम्

$$\text{क्रान्तिकोटिकोटिज्या} = \text{अश्लकोटिज्या} \times \text{अप्रकोटिकोटिज्या}$$

$$\cdot \text{क्रान्तिज्या} = \text{लम्बज्या} \times \text{अग्रज्या}$$

$$\text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

भारतीयत्रिकोणमिति सप्रदायेन ज्याकोटिज्ये सर्वत्र त्रिज्याभक्ते नव्यशास्त्रे ज्याकोटिज्ये
भवति । अतः उपर्युक्तस्य परिणामितम् ।

$$\frac{\text{अग्रज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

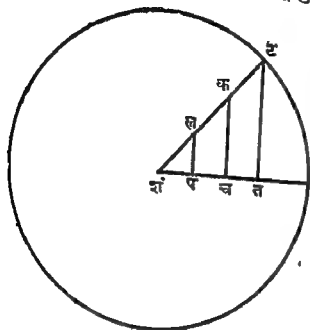
$$\therefore \text{अग्रज्या} = \text{त्रिज्या} \times \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

इयमग्रज्या त्रिज्यावृत्तान् छायाकर्णवृत्ते परिणामिता ।

$$\frac{\text{क} \times \text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \text{भजतीति व्युत्पन्नम् ।}$$

अतो नवीनचापीयत्रिकोणमिति सूत्र (१) कर्णाभुजफलच्छायायोगतुल्येति प्राचीन
सूत्रे सम्प्रगुदितम् ।

अथ भास्करोदितसूत्रमुपपाद्यते



पादसंक्षेत्रे शक =

इष्टदिक्छाया, शल = इष्ट
दिशाया विपुवदिनीयच्छाया,
पल = पलच्छाया । अत्राय
विशेष । विपुवदिने छायाप्र
सर्वदा प्राच्यपरसूत्राद् विपुवच्छा
यातुस्यदूरे भ्रमतीत्याचार्यैर्भणित
सम्यक् । “कुलाङ्गना सप्रदाय
यथा न जहाति” तथेति ।

अत्र क्षेत्रे त श ट
कोणम् अप्रातुल्य

अत शं ल =

निज्या × पलच्छाया
अप्रज्या

ल क एण्ड यदि साध्यते तर्हि श क = श ल + ल क इति सूत्रेण श क खण्डसमाना
शङ्कुच्छाया साध्यते । अत्र ल क खण्डसाधने भास्करस्य मेधानैशित्य द्रष्टव्यम् । विपुवदिने प्रान्त्य
भाव, इष्टदिने क्रान्तिर्विद्यते । अत्र श ल एण्डेन द्वितीयक्षेत्रे ख ट चापेन लक्षिताना विपुवदि-
नीयदृग्गशाना ज्ञा साध्यते । अत श ल एण्ड इष्टक्षमेति इष्टदृग्मण्डलपलमेति सम्य
शुदित व्याख्यानाना वृत्तिद्वैवमेन यथा याम्योत्तरवृत्तगते रवी विपुवदिने पलच्छाया संप्रते,
तथैवेष्टदृग्मण्डले रवी विपुवदिने या छायादेति सा इष्टाक्षमेति भणित । प्रान्त्यक्षा
शाना तुल्यस्वरूपतया “यत्रक्षज्यया ख ट दृग्ज्या लभ्यते क्रान्तिज्यया किमिति”
इत्यनुपातेन र ट ज्ञा ससाध्य ततो ल क एण्ड, साध्यते । अत्र श क = शल +
ल क इति प्रथमद्वितीयक्षेत्रानाम्यामुपपाद्यते ।

अत्राशौर्यया ख र चापमुत्पद्यते तथा प्रान्त्यक्षौ रटचापमुत्पद्यत इति दर्शनं भास्क
रस्य मेधानैशित्य प्रदर्शयति । अत्र सदमे बहु व्याख्यातव्यमस्ति, किन्तु ग्रन्थविस्तरमिवा दिद्
मानं सूचितम् ।

अथान्यदपुनराहरणं प्राचीनाचार्याणां गोलज्ञानं प्रदर्शयति । भास्करेण प्राचीनदिक्छा
यानामस्मिन् श्लोके प्रतिपादितम्—

वृत्तेऽम्भ मुत्तमोऽङ्गुलधितिगते केन्द्रस्य शङ्कोः क्रमात्
मात्रं यत्र विद्ययपैति च यत्तत्तनापरैर्न्यौ दिशौ ।
तत्त्वान्नापमजीवयोस्तु विवराद् भास्कर्णमित्याहताद्
लभ्यन्त्यासमिताद्गुणैरयनदिस्वैन्द्री स्फुटा चालिता ॥

अम्भसा समाने क्षितितरे शङ्कुकेन्द्रकमौष्ठत्रिज्याया वृत्तमेकं लेखनीयम्, तत्र वृत्ते पूर्वाह्णेऽपरह्णे च रवेरद्याम्र यत्र बिन्दौ वृत्तं विशति, यत्र चन्द्रौ वृत्तादपैति तौ बिन्दू सरलरेखाया योजनीयौ । तस्या रेखायाः केन्द्रगता समानान्तरसरलरेखा, ईषद्वैषम्येण प्राच्यपरा-
रेखां सूचयति । किन्तु सस्थूल रवेः प्रतिक्षणं क्रान्तिविकारात् । तत्कालक्रान्तिज्याविकारेण भावर्णताडितेन लम्बज्यावमत्तेनाङ्गुल्यत्मकेन चालिता ऐन्द्री श्रुत्या भवति । अत्रोपपत्तिर्नवीन-
भङ्गाया प्रथमं प्रदर्शयते । पूर्वोदाहरणोक्तरीत्या द्वितीयक्षेत्रादानीतं सूत्रम् ।

क्रान्तिज्या = दृक्कोटिज्या × अक्षज्या × दृग्ज्या × लम्बज्या × अग्रज्या इदं सूत्रं नव्यशास्त्री-
यम् । ज्याकोटिज्ये त्रिज्यायाम्के नव्यशास्त्रीये भवत इति न्यायेन परिणामितमुपपुञ्जसूत्रं
भारतीत्रिकोणमितौ जातम् ।

त्रिज्या वर्गः × क्रान्तिज्या = त्रिज्या × दृक्कोटिज्या × अक्षज्या + दृग्ज्या × लम्बज्या ×
अग्रज्या नवीनचलनकर्मोक्तविधिना चालिते जातः ।

त्रिज्यावर्गः × क्रान्तिज्याविकारः = दृग्ज्या × लम्बज्या × अग्रज्याविकारः

अत्र दृक्चापे विकारो नोत्पद्यते ।

$$\therefore \text{दृग्ज्या} \times \Delta (\text{अग्रज्या}) = \text{त्रिज्यावर्गः} \times \Delta (\text{क्रान्तिज्या})$$

लम्बज्या

△ संज्ञातत्परिनिष्ठराशौ विकारद्योतकः । एतत् समीकरणमुभयत्र कर्णितं त्रिज्यावर्ग-
भक्तञ्च जातम् ।

$$\frac{\text{क} \times \text{दृग्ज्या} \times \Delta (\text{अग्रज्या})}{\text{त्रिज्यावर्ग}} = \frac{\text{क} \times \Delta (\text{क्रान्तिज्या})}{\text{लम्बज्या}} = \text{इत्युपपन्नम्}$$

अत्र पश्यत भास्करीयामुपपत्तिम् । भुजकर्णाग्रयोरन्तर पञ्चछाया स्थिरा । अतो भुजे
यो विकारः सः कर्णाग्रविकारस्तुल्यो भवतीत्येव सन्देहय प्रथमं कर्णाग्रविकारं साधयति ।
तन्निमित्तमग्रविकारं साधयति । गोलप्राग्बिन्दू रवेः क्षितिज उदयबिन्दू रवेरहोरात्रवृत्तस्य
उन्मण्डलेन यः सपातबिन्दुस्तैषा त्रयाणामपि बिन्दूनां याम्योत्तरवृत्ततले ये परिणता बिन्दव-
स्तेऽक्षक्षेत्रमुत्पादयन्ति । अनेनैतदुक्तं भवति—रवेः क्षितिजे बाधुदयास्तबिन्दू तत्प्रोतं सूत्र-
मुदयास्तवृत्तमित्याचक्षते । तस्य याम्योत्तरवृत्ततले यः सपातबिन्दुः स रवेरुदयबिन्दोर्याम्योत्तर-
वृत्ततले परिणतबिन्दुरिति परिमाणमहे । तथैव प्राक्ष्यधिमबिन्दुप्रोतं सूत्रं याम्योत्तरवृत्ततले यत्र
लगति स बिन्दुः प्राग्बिन्दोः परिणतबिन्दुर्भवति । अर्थात् प्राग्बिन्दोः परिणतबिन्दुर्गोन्मण्ड-
बिन्दुरेव भवति । तथैव रीत्या रवेरहोरात्रवृत्तस्योन्मण्डलेन यौ सपातबिन्दू तत्प्रोतं सूत्रं
याम्योत्तरवृत्ततले यत्र लगति स बिन्दुः × पूर्वोदिताभ्यां परिणतबिन्दुभ्यां सहाक्ष क्षेत्र-
मुत्पादयति ।

तेषां बिन्दूनां क्रमशो यदि अ ग उ इति संज्ञा दीयन्ते । तत्र अ ग उ त्रिभुजक्षेत्रे अ ग
खण्डोऽग्रज्या भवति । अ उ खण्डः कुण्डलबिधीयते । इदं भास्करोदितानां प्रसिद्धानामशाना-
मशत्रिभुजानामेकं त्रिभुजम् । अत्र भास्करोदितोऽनुपातः—“यदि लम्बज्या कोट्या त्रिज्याकर्णः

क्रान्तिज्यान्तरेण किमिति" इति । अनेदमनुसंधेयम्—नाडीवृत्तस्य याम्योत्तरवृत्तस्य य सपातत्रिदु
स्तस्य न इति रक्षा कर्तव्या । तस्माद् बिन्दो क्षितिजवृत्ततले लम्ब देयम् । लम्बमूलस्य र इति रक्षा
कर्तव्या । अर्थात् र त्रिदु क्षितिजतले याम्योत्तररूपेण पतति । गोर्गमं ग त्रिदुसहित न र
त्रिदुम्भामश्च क्षेत्रमुत्पादयति । इदमपि प्रसिद्ध भास्करोदितमग्नक्षेत्रमेकम् । अन्यरक्षक्षेत्रं
“त्रियेन मानार्थयशस्तुमानाम्” इति भास्करेणोत्तररीत्याश्वक्षेत्राणां मूलभूत विद्यते । तच्च शपक
त्रिभुजम् । यत्र शत्रिदु शङ्कुमूलम्, पत्रिदु शङ्कोर्निस्सृता त्रिभुजदिने माध्याह्निकस्य
ज्याया भवति, तस्या अग्रत्रिदु त्रिदुश्च शङ्कोरग्रत्रिदु । अत्राद्यैरुत्पन्नमानतयादिदमाश्व
क्षेत्रमित्यभिधीयते । यत्राभाशानामभाज इत्युक्ते निरक्षरेखाया विभुजदिने रथेर्मयाह्ने एव
लिके त्रिमानतयात् पत्रिदु च बिन्दुनैक्य भजति । अत उपर्युक्तत्रिभुज नोत्पद्यते । अस्य
त्रिभुजस्याश्वक्षेत्रनामकरणे स्वयं विशेष—य प एण्डेन एदयमाणा या पलच्छाया सा पलाशै सह
वृद्धिं तनोति । पलाशैरनुपततीत्यर्थः । यत्रधिका पलाशा अधिका पलच्छाया यदि न्यूना
न्यूना च, तयोश्चानुपातो त्रियते । अथ पूर्वोदितयो अ ग उ त्रिभुजभेदस्य नगरत्रिभुजक्षेत्रस्य
च संरूपत्वम् । न ग एण्डश्च त्रिभुजातुल्यः । न र एण्डो नाडीमण्डलमध्याह्निकस्य रित्यभिधीयते ।
स च यथा लम्बज्यातुल्य इत्युक्ते अशकोन्ज्यासमानो भवति । तद्वोले द्रष्टव्यम् । अथोभयो
रनुपाते क्रियमाणे यदि लम्बज्या कोटिज्या त्रिज्या कर्णो लभ्यते क्रान्तिज्या कोट्या किमित्य
नुपातेनाग्रज्या सिद्धयति । अत्र “यदि लम्बज्या कोट्या त्रिज्या कर्णः, क्रान्तिज्यान्तरेण किमिति”
इति यत् त्रिभुजस्यैकस्मिन् भुज उत्पन्नविकारेणान्यस्मिन् भुज उत्पन्नमाननिकारसाधनार्थं
वृत्तोऽनुपात आचार्याणां मेधानिरोप सूचयति । अनेन साधितं यद् अग्रान्तर तत्पुन कर्णवृत्तामा
परिणत भूत्वा कर्णाग्रान्तरम्, तच्च पुनर्भुजान्तरं भवतीति सर्वं सम्यगुपपन्नम् ।

अथ प्राचीनग्रन्थेषु मन्दफलोपपत्तिः

अथ प्राचीनाचार्यैर्नीचोच्चवृत्तमङ्गया प्रतिवृत्तमङ्गया वा मान्दशीप्रकले यथा साधिते
तदधिदृश्य किञ्चिद् व्याख्यायते । मध्यग्रहो वृत्ते भ्रमतीति पूर्वे गदितम् । स्पष्टग्रहस्तु रविनाभिक
दीर्घवृत्त इत्यग्रे केन्द्रमूलन्याख्यानामसरे प्रतिपादयिष्यते । अनयोमध्यग्रहयोरन्तर चन्द्र
सूर्यविषये मन्दफलसङ्गम् । इदं मन्दफल मध्यग्रहेणोन्युत स्पष्टग्रह ददाति । नीचोच्चवृत्तभ्राम्य
माणस्य, दीर्घवृत्तभ्राम्यमाणस्य च कथमहो सत्रादो भविष्यतीत्याशङ्क्यामुच्यते । अग्रे नवीन
गणिताध्याये प्रतिपाद्यमानमन्दफल श्रेणीगतम्—

२ च ज्याम + $\frac{1}{4}$ च ज्याम

इत्यादिकं भवति । तत्र प्रथमस्यैव दण्डस्य

२ च ज्याम इत्यस्यैव स्थूलस्य ग्रहणं कृत्वा अयं पार्श्वोत्तरदलान्युपेक्ष्य मन्दफलं

२ च ज्याम भवतीति वक्तुं युज्यते । अत्र च = केन्द्रच्युति । म = मन्दरेन्द्रम्

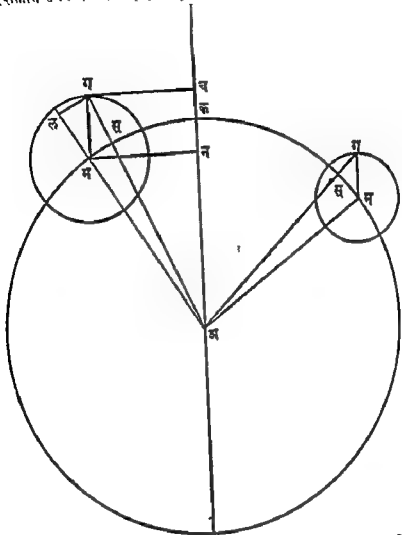
इदमेव मन्दफल नीचोच्चवृत्तमङ्गया वा, प्रतिवृत्तमङ्गया वापि यथा लभ्यते तत् प्रदर्शयते ।

अ केन्द्रक कक्षामण्डलमित्यभिधीयते । तत्र सचरति मध्यग्रहः प्राचीनवृत्त्या इत्युक्ते क समदिशाया

म केन्द्रक नीचोच्चवृत्तम् । यत्र स्पष्टग्रह सचरन् परावृत्त्या त्रिदो वर्तते यथा म ग रेखा सर्वदा

अ क रेखाया समानान्तरा भवति । अ ग रेखा यत्र कक्षामण्डले लगति स त्रिदु स सङ्गः

स्पष्टग्रह ददातीति समय । अतो मध्यग्रहात् म बिन्दो स्पष्टग्रह स बिन्दुः पृष्ठतः क बिन्दु प्रति

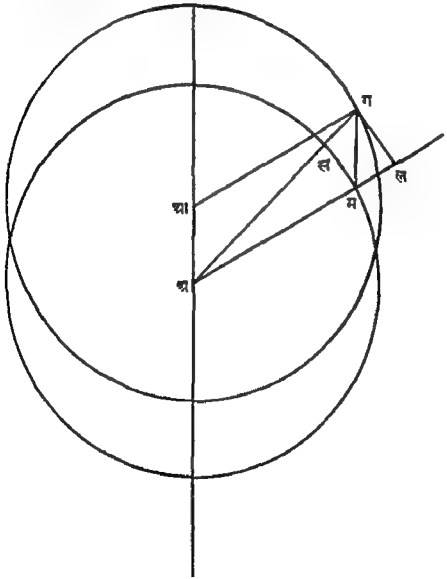


अपदृष्ट इव भवति । क अ म कोणो मन्दकेन्द्रस्य । क बिन्दुर्मन्दोच्चस्य । अतो मन्दकेन्द्र
क म-चापसमान भवति । “मृदूच्चेन हीनो ग्रहो मन्दकेन्द्रम्” इति भास्करोक्ति । मन्दकेन्द्रे पङ्कमाल्ये
मध्यग्रह कक्षामण्डलस्य वाभ्रपाळे सचरति । तत्र स्पष्टग्रह क बिन्दु प्रति निक्षिप्यते । अथ
मध्यग्रहे दक्षिणगण्डे यदा भवति, तदापि स्पष्टग्रह क बिन्दु प्रत्येव यथा निक्षिप्यते तत् क्षेत्रे
स्पष्टम् । अत एवोक्तम्—“प्राक्पश्चादपकृष्यन्ते यथासन्न खदित्मुखम्” इति सूर्यसिद्धान्ते । अथ
विशेषप्रमाण म स चाप- साध्यते । म बिन्दो- अर रेखाया म न लम्ब देयम् । ग बिन्दो
अमरेखाया गल लम्ब देयम् । म न भारतीयविज्ञानमिती मन्दकेन्द्ररूपा भवति । म ग नीचोच्च
वृत्तत्रिज्या । अ म कक्षामण्डलीयत्रिज्या । यदा मध्यग्रह क बिन्दो भवति म स चाप मन्दक
रूप्य भवतीति यदापि क बिन्दोरभिमुख भवति तदापि सूर्य भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम् । यदा म
केन्द्रादिनयनस्य भवति तत्र परम भवतीति । म स चापस्तेष्वद्वैपम्ये गल लम्बेन समानत्वात्
गल लम्ब मन्दक भवति । अथ अ म न त्रिमुखल म ग ल त्रिमुखल सारूप्येन

$$\frac{\text{गल}}{\text{मन}} = \frac{\text{गम}}{\text{अम}}$$

$$\therefore \text{गल} = \frac{\text{गम}}{\text{अम}} \times \text{मन} = \frac{r_1}{r_2} \times \text{केन्द्रज्या यत्र } r_1, r_2$$

नीचोच्चवृत्तस्य वक्षामण्डलस्य त्रिज्ये भवतः । इदं मन्दफलं २ च ज्याम इति दलेनो-
पमीय ज्याम मन्दकेन्द्रज्येति सन्देह्य यदि केन्द्रज्युतिर्द्विगुणिता $\frac{r_1}{r_2}$ इति त्रिज्ययोर्निष्पत्तिरुमाना
भवति तदा प्राचीनाचार्यसाधितं सम्यगुपपद्यत इति ज्ञायते । ते चोपरद्वयभ्येण समाने भवतः ।
अथ प्रतिवृत्तमङ्गवा च नीचोच्चवृत्तीयमन्दफलमेवायातीति प्रदर्श्यते । अ केन्द्रक कक्षा



मण्डलम् अ केन्द्रकं प्रतिवृत्तम् । अ व्या इति केन्द्रच्युतिः । इयं नीचोच्चवृत्तत्रिज्यासमाना कृता । सा च परममन्द-फलसमाना भवतीति प्रतिवृत्तीयकेन्द्रच्युतिः २ च तुल्या भवति । इत्युक्ते नवीनकेन्द्रच्युतेर्द्विगुणिता भवति । कक्षामण्डले मन्दिदौ मध्यग्रहो वर्तते यदि ग बिन्दौ प्रतिवृत्ते स्पष्टग्रहो वर्तते । कक्षामण्डलं प्रतिवृत्तं च समानज्याकार्यके भवतः । आग रेखा अम रेखायाः समानान्तरा कृता । ततः त्रिज्ययोः समानत्वाद् अमगजा समान्तरचतुर्भुज भवति । ततो सर्वत्र अथा रेखाखण्डेन तुल्यं समानान्तरञ्च भवति । अ व्या रेखाखण्डश्च पूर्वोत्तनीचोच्च वृत्तत्रिज्यासमः कृत इति म ग खण्डश्च तन्नीचोच्चवृत्तत्रिज्यातुल्यो भवति । अतो ग बिन्दुर्यत्र नीचोच्चवृत्ते भवति तत्रैव प्रतिवृत्ते भवतीति स्पष्टम् । मन्दफलसाधनं यथापूर्वं भवति ।

अथ शीघ्रफलोपपत्तिः

“चन्द्रस्यो स्फुटौ स्याता मान्देनैकेन कर्मणा” इति पूर्वोत्तरीत्या मान्दकर्मणैव यथा स्पष्टौ भवतस्तत्पूर्वमेव व्याख्यातम् । अथ कुजार्दिपञ्चग्रहवियये ते रविः परितो भ्रमन्तीति नहि भूकेन्द्रक-दीर्घवृत्ते भ्रमन्तीति च तत्र गदितम् । तस्मात् प्रथमतस्ते रविनाभिकदीर्घवृत्तीयाः सप्तममाना भर्गाग् भूकेन्द्रकाः कार्याः । प्रथमकर्म मान्दकमेति द्वितीय शीघ्रकमेति निगद्यते । अत्र कुजार्दि पञ्चग्रहा भूमिश्च रविनाभिकदीर्घवृत्तेषु वा रविकेन्द्रकवृत्तेषु यापि भ्रमन्तीति प्राचीनाः किमवोबु- रित्याशङ्क्यायामुच्यते । माल्कराचार्येण गदितम्—

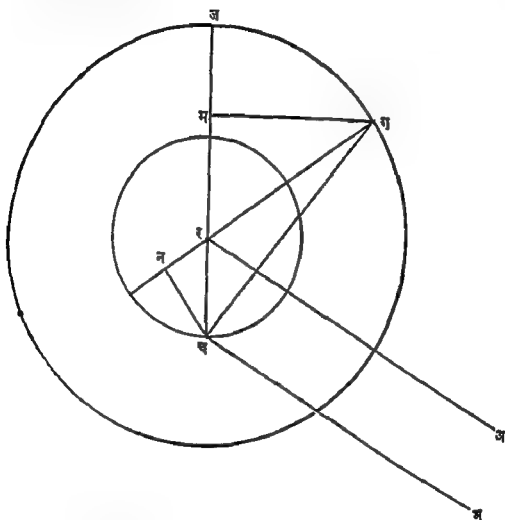
भूमेर्मध्यं न एष मवल्यस्यापि मध्यं यतः स्यात्
यस्मिन् वृत्ते भ्रमति सचरो न तस्य मध्यं कुमप्ये ।
भूत्यो द्रष्टा नहि मवल्ये मध्यतुल्यं प्रपश्येत्
तस्मात् तन्नैः क्रियत इह तद्दोःफलं मध्यसेटे ॥

ग्रहा भूकेन्द्रकवृत्तेषु न भ्रमन्तीत्युक्तम् । किन्तु रविकेन्द्रकवृत्तेषु भ्रमन्तीति नहि कण्ठोक्त्या भगितम्, तद्गणितेनैवानुमीयते । अत्र प्राचीनाचार्यैः प्रदर्शिता गणितपद्धती रविकेन्द्रक-त्वद्वयन्यपि कथं तैस्तथा नोक्तमित्याश्चर्यम् । मन्दफलवियये नीचोच्चवृत्तं भवति । किन्तु शीघ्रफलवियये तन्नीचोच्चवृत्तं साक्षाद्रविकेन्द्रकं भवतीति पर्यायः । अत्र एव रविः शीघ्रकर्मण्या- यत्तकीभूतः । अप—

कुजनीवद्यनोनान्तु रविः शीघ्रोच्चनामकः ।
अशुक्रयोर्बहः सूर्यः भवेत्तौ शीघ्रनामकौ ॥ इति ।

श्लोकस्यार्थपरिशीलने यथा रविरेव ग्रहभ्रमणवृत्तानां केन्द्रे निहितस्तात् स्पष्टं भवति । पुरतो नवीनमङ्गया स्पष्टोक्त्यर्णं ब्रूम । अनन्तरं प्राचीनोक्तिरपि यथा नवीनमङ्गया समाना भवति तत्परस्यामः । सेने १ = रविः, भ = भूमिः, ग = गुरुः, भूगृहसती स्थूलतया रविकेन्द्रसमतन्गात- वृत्तयोर्भ्रमण इति मन्तव्यम् । भूमे रवेरप्यदिरनीनखत्र तुल्यदिशाया भवति । नक्षत्रस्य दूरस्यागद् इति भ अ, रग्र इति नक्षत्रदृष्टेरे समानान्तरे कृते । तस्माद् भूकेन्द्रग्रहभ्रमणम् अदिरन्यादेः अभ्रमणो गो भवति । रविकेन्द्रग्रहदृष्टे अ र ग कोणमिनः । तयोस्तन्तरं २ म ग

कोणतुल्यमिति क्षेत्रे स्पष्टम् । इदमेवान्तर शीघ्रफलमाचक्षते, तथा च रविनेन्द्रकग्रहं भूकेन्द्रं कर्तुं शीघ्रकर्म क्रियत इति फलितार्थः । रविनेन्द्रकवृत्ते यो ग्रहस्तस्य पूर्वमेव कृतमन्दफलत्वाद् मन्दस्पष्ट इति वक्तुं युज्यते । अयम्—



ग र भ त्रिभुजात्

$$\frac{\text{शीघ्र फलज्या}}{\text{ज्या (भ र ग)}} = \frac{\text{र भ}}{\text{भ ग}}$$

$$\therefore \text{शीघ्रफलज्या} = \frac{\text{र भ}}{\text{भ ग}} \times \text{ज्या (भ र ग)}$$

अत्र भरण-कोणस्य ज्या गरज-कोणज्यातुल्या भवति । गरजकोणश्च अरज-अरग = अमज-अरग अमज कोण केन्द्रकरविभुत्रकमिति च स्पष्ट "चणोच्चं ग्रहो संभवेच्छीघ्रनेन्द्रम्" इति वाक्यात् चणोच्चस्य रवित्वेन स्वीक्रियमाणत्वाद् मन्दस्पष्टग्रहो रविनेन्द्रक इति भूमिद्वयवृत्ते रविनेन्द्रके स्वीकृतो होति । नो चेदत्र रवे प्रभञ्जिरेव नास्तीति प्राचीनगणितमहो स्पष्ट "रविनेन्द्रक-

मयत्रापि कुजादिग्रहाणां विषये बुधशुक्रयोर्विषये च रविकेन्द्रकृतस्थित्यन्वय स्पष्टो भवतीति गणित रविकेन्द्रकृतसिद्धान्तमेव मनसि कृत्वा प्रसारितमित्यनुवृत्ते ।

विज्ञ, बुधशुक्रयोर्विषये तौ रविकेन्द्रकौ शीघ्रोच्चनामशक्तित्वेन भास्करस्य बुधशुक्रशीघ्रोच्चो पपाति प्रमाणम् । यदा परमम् कक्षात्मक शीघ्रफलमुत्पद्यते, तदा ग्रहस्य पृष्ठतो नवतिभागान्तरे उच्च विद्यत इति नोक्तम् । क्षेत्रे परमर्णफलस्थाने च भूकेन्द्रकग्रह अभ्रव कोणो रविकेन्द्रग्रह ध्रुव कोण, तयोरन्तरञ्च राशित्रयम् । अतो रविकेन्द्रकग्रहो भूकेन्द्रकग्रहादवतिभागदूरे पृष्ठतो विद्यते । तस्माद्रविकेन्द्रकग्रह एवोच्चो बुधशुक्रविषये इति पलितम् ।

अथ नीचोच्चकृतमङ्गला वा प्रतिवृत्तमङ्गला चाप्यैतच्छीघ्रफलं साधयितुं शक्यते । किन्तु तत्र "कुजशीघ्रानीना विषये कथं रविकक्षत्वेन स्वीकृतं, बुधशुक्रयोर्विषये कथं तावेवोच्चत्वेन स्वीकृतौ" इत्युपपादयितुं न शक्यते । अत एव रविकेन्द्रतत्त्व मनसि कृत्वा गणित प्रसारयामासु प्राचीना इति वक्तुं युज्यते ।

अथर्वथ वक्तव्यम्—पूर्वं प्रथम रविचन्द्रगणिते नीचोच्चकृतमङ्गला फलं साधितम् । मध्यस्पष्टग्रहयोरन्तरं कथं बृद्धिमुच्यते कुत्र सूर्यवमेतौत्याकाररूपविषयपरिक्षया शृङ्गा कालेन वेधा दिक कृत्वा फलसाधनाय गणित निर्ममे । तत्र मन्दोच्चस्य चन्द्रविषये गतिरनुद्धा तथा रवि विषयेऽपि मन्दोच्चगतिर्विज्ञेतेति बुद्ध्या कुट्टकोक्तविधिना तस्य गतिं कल्पयामासु । अथ कुजादि पञ्चग्रहाणां विषये मध्यग्रहस्य स्पष्टग्रहस्य च यदन्तरं तस्य निर्णयो महाकलेश्वरो नभूवेति गम्यते । यतस्तदन्तरं न ह्येकविधम् । किन्तु द्विविधं मन्दफलस्पष्टफल्योरैकगुण्यम् । एकस्मिन् विषये एकोऽन्यस्मिन् विषये उच्चो भिन्न । मध्यस्पष्टग्रहयोरन्तरे बहुकालिके जायमाने तदन्तरे एतान् मन्दफलम् । तद्विषयं ज्ञायत इत्याकारकविज्ञेको बहुकलेश्वरेव भवति । अथ तत्र शीघ्रफलेऽपि रविप्रसक्तिरस्तीति ज्ञानुमधिकतरं शीघ्रोऽभूदिति वक्तव्यम्, व्यर्कग्रहे उपचीयमाने शीघ्रफलबृद्धि, अपचीयमाने फलहास इति निर्णय रवे शीघ्रकर्मणि प्रवेश कृत इति वक्तव्यम् । उच्चस्थाने फलान्यता विज्ञायोच्चग्रहान्तरे उपचीयमाने फलबृद्धि विज्ञायोच्चग्रहान्तरमेव केन्द्र कृत्या तदनुपातेन फलगुण नीचोच्चकृतस्थपनया प्रसारितमित्यर्थः ।

अथ शीघ्रकर्मणि कक्षामण्डलं किम्, नीचोच्चकृत विमित्यादाङ्गाया क्षेत्रद्वयेऽपि यद्वत्पर वृत्त तलीचोच्चकृतत्वेन कल्पितमित्युक्ते कुजादिग्रहविषये भूकक्षाया अन्यतरताद् रविग्रहकर्णस्य विन्यासकल्पनाया रविभूकर्णस्य नीचोच्चकृतोपरिव्याप्तकल्पना कृतेति । अथ बुधशुक्रयोर्विषये रविभूकर्णस्य विन्यासकल्पनाया बुधशुक्रकर्णयोर्नीचोच्चकृतोपरिव्याप्तकल्पना कृतेति वक्तव्यम् । अपाद् ग्रहाणां प्राचीनैरेव नीचोच्चपरिधिभागा दत्तास्ते बुधशुक्रविषये चक्राशेर्भक्ता, कुजादि विषये चक्राशा नीचोच्चपरिधिभागैर्भक्ता, तत्तद्ग्रहकर्णान् दत्ताति तत्र भुज वर्गो रूपमितो भवतीत्यगम्यते । अत्र भास्करोक्तचन्द्रपरिधिभागा नवीनगणितेषु प्रतिपादिताश्च पट्टिकायां सुप्रीयन्ते—

भास्कर

नवीन

सु— १३२
३६० — = ०.३७

३८७

शु— $\frac{२५८}{३६०} = .७२$	.७२
कु— $\frac{२४३२}{३} = १.५$	१.५
गु— $\frac{३६०}{६८} = ५.२$	५.२
दा— $\frac{३६०}{४०} = ९$	९.५

अत्र शीघ्रफलानयने कर्णेन विभक्तव्यम् । अतः कर्णानयने भास्करसूत्राणि यथापूर्वप्रदर्शित रविकेन्द्रक्षेत्रद्वयेनोपपद्यन्ते तत्पर्यामः ।

स्वकोटिजीवान्त्यफलज्ययोर्गो योगो मृगादावथ कर्कटादौ ।
 केन्द्रेऽन्तरं तद्भुजजीवयोर्द्वयं वर्गेभ्यमूलं कथितः स कर्णः ॥
 त्रिज्या तथा कोटिफलेन युक्ता हीना च तद्दोःफलवर्गयोगात् ।
 मूलं भ्रुतिर्वान्त्यफलत्रिमौर्व्योर्वर्गैक्यराशेश्च तथा युतोनात् ॥

त्रिभुज्या कोटिफलदिनिष्पन्ना कोटिज्ययाऽन्त्यफलदिनिष्पन्ना । मूलं भ्रुतिर्वा । प्रथमं नीचोच्चवृत्तक्षेत्रे यथेमानि सूत्रान्युपपद्यन्ते, तत्पर्यामः ।

$$\begin{aligned} \text{कर्ण}^2 &= \text{अग}^2 = \text{अच}^2 + \text{गच}^2 = \text{गच}^2 + (\text{अन} + \text{नच}^2) & (१) \\ \text{अग}^2 &= (\text{अम} + \text{मल})^2 + \text{गल}^2 & (२) \\ \text{अग}^2 &= \text{अम}^2 + \text{मग}^2 + २ \text{अम} \times \text{मल} & (३) \\ \text{अग}^2 &= \text{अम}^2 + \text{मग}^2 + २ \text{अन} \times \text{नच} & (४) \end{aligned}$$

त्रिभुजरेखागणितेनेमानि सूत्राणि स्पष्टान्येव ।

अत्र मन = केन्द्रज्या = भुजज्या
 अन = कोटिज्या
 गल = भुजफलम्
 मल = कोटिफलम्
 वग = अन्त्यफलम्
 लम = त्रिज्या

अथ रविकेन्द्रकवृत्तीयक्षेत्रयोर्गुह्यतरवृत्तं त्रिज्यावृत्तं गृहीत्वा, अल्पतरवृत्तं नीचोच्चवृत्तं गृहीत्वा प्रथमक्षेत्रे

$$\begin{aligned} \text{कर्ण}^2 &= (\text{भर} + \text{रम})^2 + \text{गम}^2 & (१) \\ &= \text{मन}^2 + (\text{गर} + \text{रन})^2 & (२) \\ &= \text{मन}^2 + \text{गर}^2 + २\text{गर} \times \text{रन} & (३) \end{aligned}$$

$$= \text{भर}^1 + \text{रग}^1 + {}^2 \text{भर} \times \text{रम} \quad (४)$$

तथैव द्वितीयक्षेत्रे—

$$\text{कर्ण}^1 = \text{गम}^1 = \text{मन} + (\text{वर} + \text{रन})^1 \quad (१)$$

$$= (\text{भर} + \text{रम})^1 + \text{गम}^1 \quad (२)$$

$$= \text{भर}^1 + \text{रग}^1 + २ \text{ भर} \times \text{रम} \quad (३)$$

$$= \text{भर}^1 + \text{रग}^1 + २ \text{ वर} \times \text{रन} \quad (४)$$

प्रथमक्षेत्रे गम = भुजज्या, रम = कोणिज्या

भर = अन्त्यफलज्या, रन = विज्या

मन = भुजफलम्, नर = कोटिफलम्

द्वितीयक्षेत्रे विज्या = भर, रव = अन्त्यफलज्या

रम = कोणिफलम्, वम = भुजफलम्, रन = कोणिज्या

मन = भुजज्या

अत्र सर्वत्रापि भुजज्या कोटिज्ये केन्द्रस्येति शतव्यम् । अत्र बुधक्षेत्रे भूमि केन्द्र कृत्वा भरज्यासार्धेन यद् वृत्तमुत्पद्यते तत् कक्षामण्डलं भवति । तत्र र केन्द्रक रव व्यासार्धक वृत्त नीचोच्च वृत्त चेति नवीनरविकेन्द्रक्षेत्रे नीचोच्चवृत्तमङ्गोपरिणतं भवति ।

अथ नवीनत्रिकोणमित्या

$$\text{कर्ण}^1 = \text{र}_1^1 + \text{र}_2^1 + २ \text{ र}_1 \text{ र}_2 \text{ कोज्या} \quad (क)$$

यत्र र_१, र_२ भूग्रहयो रविकेन्द्रकवृत्तयो कक्षामण्डलनीचोच्चवृत्तयोर्वा व्यासार्धे ।
क = शीमकेन्द्रम् ।

अथ गतिफलव्याख्या

यथाद्यतनदरस्तनग्रहयोस्तर ग्रहस्य दैनिकगतिर्मयति तथैवाद्यतनस्वस्तनग्रहयो स्तर गतिफलं भवति । नवीनमङ्गला मन्दफल २ च व्या (म) भवति । अस्मिन् दैनिकविकार चलनकल्पनपद्धत्या वि (२ च ज्याम) भवति ।

स च २ च कोज्याम × गिम भवति । अत्र २ च कोज्याम कोनैरुत्पद्यते । विमकेन्द्रे विकार केन्द्रगतिर्मयति । इदं विषयमने भारतीयत्रिकोणमिति सूत्रं भवति । अयमेवार्थं मास्करेण प्रतिपादितः —

कोनैरुत्पद्ये मृदुकेन्द्रमुक्तिं

त्रिज्योद्धृता कर्कशमृगादिकेन्द्रे ।

तथा युतो नामग्रहमध्यमुक्तिं

तान्त्रिके मन्दपरिष्कृता स्यात् ॥

अत्र ज्याविकार कोणिगणुपात्तेन भवतीति चम्पकनसिद्धान्त मनसि कृत्वा मास्कर एन इगोक्नुपनिबध्दवप इति दृष्टम् । चन्द्रवैमदृशान् तिष्ठन्ते समीपे तात्त्रिकान् रक्षेति विधिसम्पन्नं कर्तुं सुदृढं दत्तवान् ।

अथ गते शीघ्रफलम्

अत्र भास्करदशक —

फलशताङ्कतरशिञ्जिनीष्णी

द्राकेन्द्रयुक्ति भुतिद्विद्विशोष्या ।

स्वशीघ्रयुक्ते स्फुट्येभ्युक्ति

शपञ्च वक्रा विपरीतगुदौ ॥

पूर्वोक्तपद्धत्या मन्दस्फुट्यगतिं ससाध्य अथ शीघ्रस्फुट्यगतिं साधयितुं मार्गमाह ।

पूर्वप्रदर्शिते रविने द्रकप्रथमक्षेत्रे अभग कोण स्पष्टग्रहो भगति । तत्र दैनिकविकार एव स्पष्टगतिर्नाम ।

अ भ ग = अ भ र — ग भ र

अतः अभग कोणीयनिराद् गभर कोणीयविकार विशोध्य लभ्यते । किन्तु अभर कोणो रवि । तद्विकारो रविगति कुजादित्रिपये शीघ्रभुक्तिरित्यर्थः । अथ बुधशुक्रयोर्विपये

अ भ व = अ र व — र व भ

अतो ग्रहस्य या दिनगति सा अभव कोणस्य दैनिकविकारः । च अरव कोणीयनिराद् रभभ कोणीयविकार विशोध्य लभ्यते । अरव कोण शीघ्रनामकः । तद्विकार शीघ्रगति । रभभ कोणविकार साध्यः । शीघ्रभुक्ते रवभ कोणविकार विशोध्य ग्रहस्य दिनगतिर्लभ्यत इत्यर्थः । कुजादित्रिपये च शीघ्रस्य रवेर्गतेर्गभर कोणविकार विशोध्य स्फुट्येभ्युक्तिर्लभ्यते । तस्मात् प्रथमक्षेत्रे गभर कोणस्य विकार द्वितीयक्षेत्रे रवभ कोणविकार गणयाम ।

गभर = गरम — रगम

= क — प

तथैव रवभ = भरव — रभन = रभव = क — प

उभयत्र क = शीघ्रकेन्द्रम्, प = शीघ्रफलम्

तस्मादत्र क — प इत्यस्य राशेर्विकार सप्तमः । स च क विकारात् प विकार विशोध्य लभ्यते । किं तु—

$$\frac{रभ}{ज्याप} = \frac{रभ}{ज्याव}$$

अतो रव ज्याव = रभज्याप

चाल्ने कृते रव × को ज्याव × विव = रभ — को ज्याप × विप वि (ज्यात) = को ज्यात × वित इति सूत्रेण

वि प = विक्र — विव उपयुक्तरीत्या

रभ × को ज्या व × वि व = रभ को ज्या प (विक्र — वि व)

वि व (रभ को ज्या व × रभ को ज्या प) = रभ को ज्या प × वि क

किन्तु त्रिकोणमिया कुण्डलीस्यराशि कर्णतुल्यः ।

, वि व × कर्ण = त्रिज्या × को ज्या प × वि क

वि ब = $\frac{\text{त्रिज्या}}{\text{कर्ण}}$ X कोज्या प X केन्द्रमुक्ति.

कोज्याप = फल सेटिज्या = पलाश साङ्गान्तर शिखिनी भवतीत्युपपन्नम् । अमु विकार
मुपर्युक्तरीत्या शीघ्रमुने अ र व कोणविकारादिशोध्य अ म ब इत्यस्य स्पष्टमहस्य विकारो नान
स्फुटसेटमुक्तिर्लभ्यते ।

अथ कुजादिप्रदक्षेत्रे ग म र कोणविकारो ज्ञेय, स च मस्य क्रियताम् ।

$$\frac{\text{रम}}{\text{ज्याप}} = \frac{\text{रग}}{\text{ज्याम}}$$

रमज्याम = रगज्याप चालने कृते

र म X कोज्याम X विम = र ग कोज्याप X वि प किंतु वि प = विक - विम

यत क = प X म यत्र प = फलम् = म ग र कोण

क = केन्द्रम् = ग र म कोण

अत र म X कोज्याम X वि म = र ग कोज्याप (वि क वि म)

∴ विम (र म कोज्याम X र ग को ज्याप) = र ग कोज्याप X वि क

कुण्डलीव्यस्तराशि = कर्ण

∴ वि म X कर्ण = त्रिज्या X कोज्याप X वि क

∴ वि म = $\frac{\text{त्रिज्या}}{\text{कर्ण}}$ X को ज्या प X वि क पूर्ववत्

अमु विकार शीघ्रस्य रवेर्गते शोध्य स्फुट-भेद भुक्तिर्भवतीत्युपपन्नम् ।

इय गतिकलशसना भास्कराचार्यस्य मेधा प्रदर्शयतीति स्पष्टम् ।

अथ यक्रगतिः

शेष च यक्रा विपरितश्चक्राविति भास्करेणोदितम् । तस्यार्थ — यदि “फलाश साङ्गान्तर-
शाबिनिष्पे ..भुतिहत्” इति भागित्या स्पष्टीकृतकेन्द्रगति शीघ्रगतेरधिना भवति तदा यक्रो ग्रह
इति । यदि समाना भवति तदा यक्रारम्भ इति । अतो यक्रारम्भस्य

शीघ्रमुक्ति. = $\frac{\text{कोज्याप X केन्द्रमुक्ति}}{\text{कर्ण}}$

अन्ये विरोधाः

अप प्राचीनाचार्यैस्तदीयमेधाप्रदर्शका ये ये गोलीयविषयस्तेषां ग्रन्थेषु निरुद्धा, तेषां
नवीनगणितिकमायायां दिक्प्रदर्शनं क्रियते ।

(१) ग्रहाणां चरकर्मसंस्कारः

लङ्कायामार्धरात्रिक-सवनयुगग-मान्तीयमध्यग्रहा. प्रथम लङ्कावृत्तिप्रयुक्तोदयक्रादिक
गण्यते । किन्तु लङ्कावृत्तद्वये स्वदेशानुदयो न भवेदिति स्वदेशानुदयक्रादिकान् ग्रहान् संगतयितुं
चरक्रमार उपदिष्ट । तस्य स्वरूप भास्करेण—

चरममुच्चिर्मुनिशासु भक्ता
तयोनयुक्तः तच्चरो विधेय ।
क्रमादुदग्दक्षिणगोलोऽर्के
सूर्योदये व्यस्तमतोऽस्तकाले ॥

ग्रहाणां दिनगतिरहोरात्रासुभिर्भक्ता, चरेण हता यत् फलं ददाति, तद् ग्रहेऽप्यनवशेन
योज्यं वा शोध्यं वा भवतीति स्पष्टम् ।

चरमहं प्रमाणसाधनसूत्रेऽग्रे व्याख्यायते ।

(२) स्पष्टग्रहान्मध्यग्रहसाधनम्

नवीनसिद्धान्ते मध्यकेन्द्र स्पष्टकेन्द्रस्य, स्पष्टकेन्द्र मध्यकेन्द्रस्य श्रेणीत्वेन प्रदर्शिते भवत ।
इदमग्रे वक्ष्यते । तथैव भास्करो यथा मध्यग्रहात् स्पष्टग्रहं साध्यते, तथैव स्पष्टग्रहान्मध्यग्रहं
साधयितुं शक्यत इति प्रादर्शयत् । तद्यथा—

स्पष्टग्रहं मध्यगतं प्रकल्प्य
कृत्वा फले मन्दचले यथोक्ते ।
ताम्या मुहुर्व्यस्तचनर्णकाभ्या
सुसंस्कृतो मध्यगतगो भवेत् ॥

स्पष्टग्रहं मध्यग्रहं मत्वा मन्दशीघ्रफले आनीय व्यस्तसरस्वते कार्ये । पुनर्यो ग्रहो लब्धस्त
मध्यग्रहं प्रकल्प्य तथैव कार्यम् । एवमुहुः कृते मध्यग्रहो लभ्यते ।

इयं पद्धतिर्नवीना । विलोमविधानं समीपचान्तविधानं नवीनगणिते पदे पदेऽप्युप
युज्यते । ते भास्करेणाप्युपयुज्यमाने तस्य गणितकौशलं प्रदर्शयत ।

ग्रहाणां भुजान्तरसंस्कारः

ग्रहा सर्वेऽपि लङ्काश्रितिते मध्यार्कोदये साधिता भवन्ति । स्पष्टोदये तत्साधनार्थमय
सरस्वारं क्रियते । यावद्भवेर्मन्दफलं भवति, तद् रवियुत्तराशेर्निरुद्धोदयकालेन गुणितं राशिं
फलाभि १८०० मित्वाभिर्भक्तं पुनर्ब्रह्मगत्या गुणितमहोरात्रासुभिर्भक्तं यत्फलं फलं तद् ग्रहे
अर्कवद् धनर्णं कार्यम् ।

अयं सरस्वारश्चाचार्याणां सूक्ष्मगणितपद्धतिं व्यनक्ति ।

अयोदयान्तरसंस्कारः

अयं सरस्वार आचार्याणां मुनिशिता मेधाशक्तिं चोत्तयति । स्पष्टसूर्योदयकालस्य मध्य
सूर्योदयकालस्य चान्तरकालसंस्कार इत्यन्यत्र वक्ष्यते । च काऽसंस्कारो द्विप्रमुखधने ।
मन्दफलेन परमकात्या । मन्दफलोत्पन्नकाऽसंस्कारेण ग्रहेषूप्यमानमन्तरं भुजान्तरमिति
कृतम् । अयं परमकान्तिजन्यकालसंस्कारेण ग्रहेषूप्यमानमन्तरमौदयिकमिति विद्यते । अत्र परमत्र
भास्करवाक्यानि—

“क्रान्तिवृत्तस्य चत्वार्यपि पदानि पृथक् पृथक् पञ्चदशभिर्गणितिकामिदं च्छन्ति । पर
नैकैको राशिः पञ्चभिः । अत उदयान्तरकर्मपदमध्य यावदुपचीयते, ततोऽपचीयते । अत एव
पदान्तेषु तस्याभावः । पदमध्येषु परमता । मध्यमार्कस्य सायनाशस्य दोष्यां युज्याञ्च कृत्वा तथा
युज्यया सा दोष्यां भाज्या । मिथुनान्तयुज्यया गुणनीया । तस्या घनुरो येऽस्यस्तैर्मध्यमार्कस्य
सायनाशस्य भुजस्त्वा ऊनाः सत्य. स्फुट्य अन्तरासप्तो भवन्ति । तैरदयोऽन्तरित इत्यर्थः । एव
पदमध्ये षड्विंशतिः पदानि भवन्ति” इति ।

अनोपपत्तयः

क्षेत्रे विर = क्रान्तिवृत्तम्

विपु = विपुवद्वृत्तम्

र = मध्यमरविः

र बिन्दोर्नियुवद्वृत्ते

रु लम्ब देयम् ।

विर = मध्यरविः साय-

नाशः = र इति कल्पनीयः ।

रु = तस्य क्रान्तिः = द इति कल्पनीया

विपु = विपुवाशः = व इति कल्पनीयः

रविपु कोणः परमक्रान्तिः = मिथुनान्तयुज्या = क इति कल्पनीयम् ।

अथ विपुवाशसाधनम् ।

$$\text{ज्या वि} = \frac{\text{रसर्वाज्याद}}{\text{रसर्वाज्याद}} = \frac{\text{ज्याद}}{\text{कोज्याद}} \times \frac{\text{कोज्याक}}{\text{ज्याक}}$$

किन्तु ज्याद = ज्यार × ज्याद

अत्र उत्थाप्य

$$\text{ज्यावि} = \frac{\text{ज्यार} \times \text{कोज्याद}}{\text{कोज्याद}}$$

अत एवोक्तं “मध्यमार्कस्य सायनाशस्य दोष्यां युज्याञ्च कृत्वा तथा युज्यया सा दोष्यां
भाज्या मिथुनान्तयुज्यया गुणनीया” इति । तस्या घनुरो येऽस्य इयुक्ते विपुवाशीवाश्वर
इत्यर्थः । तैर्मध्यमार्कस्य सायनाशस्य भुजस्त्वा ऊनाः र-वि भवति । इमेऽन्तरासप्तः सप्त ६,
इत्यन्यत्र काण्डस्कारव्याख्याने प्रतिपादितम् । तैरदयोऽन्तरित इति भास्करोदितं सम्यगुपगम्य
कृते गणिते पदमध्ये षड्विंशतिपदानि भवन्ति ।

यन्मयं संस्कारः भोषतिना सिद्धान्तशेखरे एकादशतमाध्याये प्रथमश्लोके प्रतिपादितः ।
तासं भास्करः संक्षेपेति दृश्यते । तत्र भोषतिना

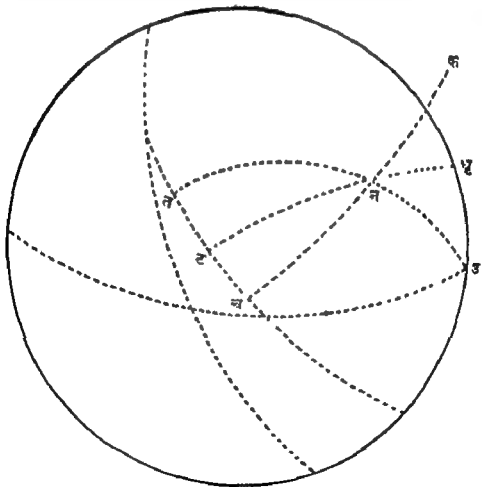
अन्त्यभ्रमेण गुणिता रविबाहुर्बा-
मीदृशमेव निहता पदघातुंवेत् ।

बाहोः कलासु रहितास्वन्येषक ते
यातासवो युगयुजो. पदयोर्धनर्णम् ॥

अत्र श्रीपतिरन्तराष्ट्रेण साधयामास । इत्युक्ते इ२ नामकस्य अग्रे वक्ष्यमाणकालसंस्कारस्य परमक्रान्तिज-यदलमित्यर्थः । तस्मिन्नन्तरेग्रहो यावच्चापमाक्रमति तत्साधित भास्करेण औदयिक कर्मनामकसंस्कारेणेति भेदः । अयं संस्कारः एत्वाचार्याणामद्भुत गोलीयकौशलं प्रदर्शयति ।

अथ दृक्कर्मसंस्कारः

अयं संस्कारश्चाचार्याणां गोलीयपाण्डित्यं प्रदर्शयति । रथिचन्द्रयोर्वा द्वयोर्ग्रहयोर्वा भग्नग्रहयोर्वा युतिरित्युक्ते समभ्रुवकत्यमर्थः । भ्रुवकसमानत्वेऽपि द्वयोः क्षितिजापेक्षया युतिर्भवतीति नानुभूयते । युतिश्चैकस्मिन् समवृत्तलम्बस्ययोरेवेत्याचार्याणां समयः । विधेपृत्तीययुतिकालासम-
धृत्तलम्बीययुतिः किञ्चित् पूर्वं वा परं वा भवति । तत्साधनार्थं गणितं प्रसरति । क्षेत्रे—



ध्रु = ध्रुवविन्दुः

क = कदम्बम्

उ = उदविन्दुः

न = नक्षत्रम्

च = नक्षत्रकदम्बप्रोतवृत्तस्य

क्रान्तिवृत्तजगन्विन्दुः

त = उपवृत्तस्य

क्रान्तिवृत्तजगन्विन्दुः

ध्रुक = परमक्रान्तिः

ध्रुन = ध्रुकोणः

अयनवलननामकम्

अन ध्रुकोणः = अक्षवलननामकम्

चद = आयनदृक्कर्मसंस्कारः

यत = अक्षदृक्कर्मसंस्कारः

तत्र प्रथमं चलनसाधनं कियते । ध्रुन ध्रुविभुजे

ध्रुवचापम् = क्रान्तिकोटिः, ध्रुनक कोणः = ध्रुवकोटिः । अतः

ज्या ध्रुक = ज्या ध्रुन

ज्या ध्रुनक = ज्या ध्रुवन

अतः $\frac{\text{परमक्रान्तिज्या}}{\text{आयनरलनज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}{\text{ध्रुवकोटिज्या}}$

$\frac{\text{अयनरलनज्या}}{\text{ध्रुवकोटिज्या}}$

अयनवलनकोटिज्या = $\frac{\text{परक्रान्तिज्या} \times \text{ध्रुवकोटिज्या}}{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}$

अत एव भास्करे चन्द्रस्य चलनसाधने

युतायनां गौडुपकोटियिजिनी

जिनाद्यमौल्या गुणिता विमाजिता ।

द्युमीवया लब्धपक्षस्य कार्मुकं

मवेच्छयाद्वा न दिक्माशनम् ॥

इत्युपरितनूयमेव दत्तम् ।

अयाधनज्जे'द्वयम्

ज्या उध्रु = ज्या उ ध्रु न

ज्या उ ध्रु = ज्या उ न

∴ $\frac{\text{अयनज्या}}{\text{अक्षज्या}} = \frac{\text{नारायणज्या}}{\text{उपवृत्तजिना}}$

अत्र उभूत नोक्त्य तात्रा नोक्त्य योग पट्टाक्षिमा इति तयोर्ज्यासमानत्वम् । उपवृत्त त्रिज्या नाम सममण्डलस्य समान्तर यद्ग्रहप्रोतं लघुवृत्त तदुपवृत्तचक्रम् । तस्य व्यासार्धं नाम उन चापस्य ज्या भवति । ग्रहस्य सममण्डलस्य च मध्ये यथाप तस्य कोटिज्या च भवति । यथा क्रान्ति पात्रिज्या अक्षोरावृत्तस्य व्यासार्धं भवति, तच्च पुच्छेयभिधीयते तथैव ।

$$\text{अत्र अक्षज्या} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{नताक्षज्या}}{\text{उपवृत्तत्रिज्या}}$$

इदमेव भास्करेण सूत्रितम् —

अग्रानृतल्लयोर्योगं समदिववेज्यय तरम् ।

तत्रिज्यायर्गविश्लेषपदमत्ताक्षद्विजिनी ॥

नतासु दोर्ज्या ध्रुवणा यत्न पलज स्फुग्म् । इति ।

अग्रानृतल्लयोर्योगे वर्गत्रिज्या वर्गविश्लेषपदं नाम उपवृत्तत्रिज्या, एव बलनेन ससाध्य ताम्या दृष्टरत्नकारो साध्येते । ध्रुवमध्यप्रोतवृत्तयोर्मध्ये खण्डित क्रान्तिवृत्तीयचाप च सप्तम् आयनदृष्टमैत्यभिहितम् । कदम्बोदग्निदुप्रोतवृत्तयोर्मध्ये खण्डितक्रान्तिवृत्तीयचाप द्वादशम् अक्षदृष्टमैत्यभिहितम् । प्रचीनभारतीयसिद्धा ते नक्षत्राणां ध्रुवकाणि त्रिंशत् साध्यतिस्फुक्काणि । ध्रुवप्रोतवृत्तस्य क्रान्तिवृत्तल्लयनिदुपर्यन्तमभिधादे क्रान्तिवृत्तीय चाप तदाचार्यं प्रोच ध्रुवकम् । इदमेव वृत्तायनदृष्टमैत्यभिहितम् । अत्र एव भास्कर — “कृतदृष्टमैका एव भद्रुना” इति गणिताध्याय उक्त्वा गोलध्याये—

त्रिज्याया स्फुटा एव स्थिर वात् पन्तिता शरा ।

दृष्टमैकायनेनैषा संवृताश्च तथा ध्रुवा ॥

इयुक्तवान् । इमे ध्रुवा ध्रुवीयध्रुवा इति वक्तुं युज्यते परिभाष लाघवाय । कदम्बी यध्रुवाणां स्थाने ध्रुवीयध्रुवा कुत स्वीकृता इत्यत्र युक्तिकाल्पाधनार्थमिदं कारणम्, अथवा कारणं वैधे ध्रुवप्रोतचक्रवृत्तेन नक्षत्राणां ध्रुवीयध्रुवा आगच्छन्तीति च । तत्तथा तिष्ठतु । अथ बलनसाधनं ग्रहणे यथोपयुज्यते तत्प्रक्याम् ।

समाशयोर्नलनयोर्युक्ति, विभिन्नकाष्ठयोरन्तर स्फुग्मन्मिति कथ्यते । तस्य ज्यामासैक्यार्धेन गुणिता त्रिज्याभक्ता मानैक्यार्धवृत्ते परिणत भवति । तत् परिश्लेषार्धं भास्कर —

ग्राह्यार्धवृत्तेन विधाय ध्रुव
मानैक्यवृत्तेन च साधितायम् ।

बाह्योऽथ वृत्ते बलन ज्यकावत्
ग्राह्यार्धवृत्ते स्पर्शमव हिमाशो ॥

इयुक्त्या स्पर्शमोक्षादिदिशा शनं यथा भवति तत्सर्वं स्पष्टीचकार । इदं सर्वमाचार्याणां गोलज्ञानप्रतिभा व्यनक्ति ।

अथ चान्द्रीयसंस्काराः

आकर्षणसिद्धान्तगणितखलेनैव ज्ञायमानाः केचित्संस्काराः प्राचीनाचार्याणां शतपूर्वा एवेति विषयो महाश्रयं तनोति । एषां ज्ञाने तेषां महती वेधशक्तिर्युज्यते । ते संस्काराश्चत्वारो मान्देतरा मुख्यतया गण्यन्ते । आग्लभापाया ते 'इवेक्षन्' 'वेरियेपन्' 'एन्सुयन्' 'ईक्नेपन्' 'पारल्लविट्' 'इनीक्वालिटी' इत्याख्यायन्ते । ते प्रथमतो मुञ्जागचय्येणाविष्कृता इति तदुपरि नित्यानन्देनापि ज्ञाता इति मुधाकरपण्डितो गणिततर्पङ्ग्यामवसीत् । भास्कराचार्यस्य बीजोपनयनग्रन्थे तत्र चतुर्णां मध्येऽपि मुख्यतमौ 'वेरियेपन्' 'इवेक्षन्' इति द्वौ संस्कारौ यथा प्रतिपादितौ तत्पश्यामः । एषां संस्कारागमादित्रय सामन्तचन्द्रशेखरसिंहेनापि तुल्लान्तरपाक्षिक-दिगंशानामभिः सिद्धान्तशेखरग्रन्थेऽप्युपनिबद्धमियन्यत्र प्रदर्शितमस्मिन् ग्रन्थे ।

नवीनाकर्षणसिद्धान्तशास्त्रे 'डिपाटि कुलाट्'पण्डितेन चन्द्रस्य स्थितिसाधकसमीकरणानि लब्धानि । तत्समीकरणसाधनार्थं चन्द्रस्य मान्दकर्मसंस्कृतस्य यद्दीर्घवृत्तं तत्सदीर्यत् तत्र पूर्वोक्ताश्चत्वारः संस्कारा दीयन्ते । तेन चन्द्रः स्फुटो भवति । यद्यपि चन्द्रे सम्प्रत्यन्ये च बहवः स्वल्पसंस्कारा विद्यन्ते । तेषामतिस्वल्पत्वात् तेषां परिहारे न दोष इति ब्रूते भास्करः—

स्वल्पान्तरत्वादनहूपयोगात्

प्रसिद्धमावाच्य बहुप्रयासात्

ग्रन्थस्य तज्जैर्गुह्यतामयेन

यस्त्यज्यतेऽयं न स दूषणाय ॥ इति ।

तत्र पाक्षिकसंस्कारस्य (वेरियेपन्) नवीनसिद्धान्तोपप्रमाणम्

($\frac{1}{2} \times १३३४ + \frac{१}{३३} \times १३३३$) ज्या (२ व)

यत्र व इति मध्यम्यैर्बन्धुः ।

उपयुक्तदलस्य सूक्ष्मीकरणे २१४५" ज्या (२ वि) जायते । अथ तुलान्तर-संस्कारनिर्णये

(इवेक्षन्) भास्करदशोकाः—

अर्कस्तुत्राबन्धमिम

विशोष्य

शिष्टे ऋगे त्रोजपदे कर्त्तव्यं स्यात् ।

अनोऽन्यथान्यत्र यथाक्रमं वै

ब्रुवे पल्लानामपि पिण्डव्यनि ॥

रगाश्च नन्दा गणतारकेशाः

भूम्युद्भुवौ बाहुस्यौ जिनाश्च ।

ताराः रागमा दिगुग्ध देवा

वारागिरामाः सरिदीशमालाः ॥

वेशमनरो दानराजपराश्च

दशराजन्मी नाराध १

रसाश्विनौ वेदकरो रवाहू
 रसश्चमे रुद्रगजानलाः स्वम् ।
 अनेन युक्तश्च शशी स्फुटः स्यात्
 कर्माह्निकाव्यनयनोपयोग्यः ॥

अथो दत्तपट्टिकायामयं पाक्षिकसंस्कारो नवीनसिद्धान्तोयो भास्करीयेणोपमितः प्रदर्श्यते ।
 भास्करेण चतुर्विंशतिपिण्डा दत्ताः, किन्त्वस्या पट्टिकाया प्रतिपञ्चभाग गणिताः प्रदर्शिताः ।

पाक्षिकसंस्कारः

घ व्यक्तेन्दुः भागात्मकः	नवीनसंस्कारः	भास्कर संस्कार	व	नवीनः	भास्करीयाः
५	६०१	७	५५	३१८	३१७
१०	११०९	११७	६०	२९००	२९
१५	१७०५	१७	६५	२५०४	२५
२०	२२०४	२२७	७०	२००९	२१०३
२५	२६०६	२६	७५	१५०७	१६
३०	३००१	३०	८०	१००१	१०
३५	३२०५	३२	८५	४०१	४०७
४०	३३०९	३३७	९०	२०१	०
४५	३४०३	३४			
५०	३३०६	३३७			

अथ नवीनसिद्धान्तशास्त्रे तुङ्गान्तरसंस्कारप्रमाण $\frac{1}{2}$ च ज्या (२ व—म) यत्र च =
 चन्द्रकक्षा केन्द्रच्युतिः, व = व्यक्तेन्दुः, म = मन्दकेन्द्रम् । केन्द्रच्युतिः ००५४९ इति गृहीत्वा
 सूमीकृते संस्कारप्रमाण ४४६७ ज्या (२ व—म) भवति । अत्र भास्करोक्ताः दलोकाः—

तुङ्गादाद्यपदान्तस्थात् विधोरके पदार्थतः ।
 परम चन्द्रवैषम्यमृणत्वेन समीक्ष्यते ॥
 तत्तृतीयपदान्तस्थात् पृष्ठगेऽके पदार्थतः ।
 परम चन्द्रवैषम्य धनत्वेन समीक्ष्यते ।
 चन्द्रतुङ्गे च नीचे च शशाङ्कार्कग्रही यदि ॥
 मन्दस्फुटगतश्चन्द्रो निर्बीजस्तु न्यमीक्ष्यते ।
 ओजान्तयोर्विधोस्तुङ्गात् शशाङ्कार्कग्रही यदि ॥
 चतुर्विंशत्कलाहीन वैषम्यन्तु समीक्ष्यते ।
 अप्रतः पृष्ठतो वापि रवेश्चन्द्रे पदार्थगे ॥
 तुङ्गतुल्ये चतुर्विंशत्कलावैषम्यमीक्ष्यते ।
 एव तन्नीचतुल्येऽपि वैषम्य तावदेव हि ॥

एव व्यासात् समासाच्च पौनःपुन्येन वेधनात् ।
चरन्नीजमिदं क्लृप्तं मया छद्मि समीक्ष्यताम् ॥

अत्र श्लोकेषूक्तपद्धतिर्यावती 'इवेक्षन्' उत्कारमन्वेतोति स्पष्टम् ।
तुलान्तरसंस्कारः केन्द्रं २ व—म

प्रतिपञ्चभाग केन्द्रम्	नवीन सिद्धान्ते	मास्करः	केन्द्रम्	नवीन सिद्धान्ते	मास्करः
५	६०४	८३	५५	६०४	७३३
१०	१२०७	१८३	६०	६३९	७५
१५	१८०९	२७	६५	६६९	७५३
२०	२५००	३४७	७०	६९५	७६७
२५	३१००	४२७	७५	७१५	७७
३०	३६०६	५१			
३५	४२०१	५७७	८०	७३०	७८
४०	४७०३	६३७	८५	७४०१	७८
४५	५२०१	६८	९०	७४३	७८
५०	५३०४	७०७			

अत्र सत्कार्यमागानयने किञ्चित् सौल्यं यद्यपि विद्यते, किन्त्वितरसंस्कारमिधेन
तुलान्तरस्योपलब्धत्वात् तावतापि निर्णेतुं नहि सामान्यतः शक्यमित्यलम् ।

अथ त्रिप्रश्नाधिकारविशेषाः

प्राचीनाचार्यैर्दिग्देशकालाग्नौ विषयानधिकृत्य बहवो गाणितिका विषयाः प्रदर्शिताः ।
ते सर्वेऽपि नवीनगणितभङ्गना कथमुपपद्यन्ते इति पर्याप्तम् ।

एवमासाधनविषये नवीना यान् मार्गान् सूचयन्ति, तानग्रे नवीनगणितस्कन्धे व्याख्या
सामः । मास्कराचार्यैकस्मिन् दिने भाद्रपदशनेन एवमासाधनं यद्योक्तं तत् प्रतिपाद्यते ।
उक्तं तेन—

भाद्रपदशुक्लशो समाशयोः

ग्रस्तार्कहतयोर्दन्तरम् ।

ऐक्यमन्यकुम्भो. एतन्प्रमा

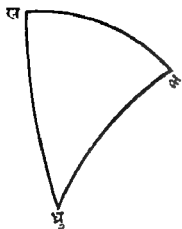
जायते श्रुतिविपोगमाश्रितम् ॥ इति ।

दो छायायुगो व_१, व_२, इति कल्प्यताम् ।

छायाकं. क_१, क_२ इति कल्प्यताम् । तदा—

$$\text{एवमा} = \frac{क_१ \cdot व_१ + क_२ \cdot व_२}{क_१ - क_२}$$

छाययोरेकदिशात्वेऽन्तरम्, भिन्नदिशात्वे योग इति व्यख्या । अनोपपत्तिर्नवीनभङ्गया प्रदर्शयेत् ।



क्षेत्रे, र = रवि

स = सत्त्वस्तिम्

ध्रु = ध्रुवमिदु

सत्त्वापम् = रवे सत्त्वस्तिरुदूरम् = स,

ध्रु र चापम् = अक्षकोटि = १० - अ

ध्रु र = प्रान्ति कोटि = १० - क

ध्रुज = दिग्दक्षकोटि = १० - द,

अतिप्राचीनैर्दिगंश प्राचीनविदोर्मोक्षत इत्यनुसन्धेयम् । विषममेतन्निमुजयुतेन

कोज्या (ध्रु र) = कोज्या (र र) कोज्या (स ध्रु) + ज्या (स र) ज्या (स ध्रु) कोज्या (ध्रु र र)

∴ ज्याक = को ज्या स, × ज्या अ + ज्या स, × कोज्या अ × ज्या द,

अथ द्वितीयच्छायायाणि—

ज्या क = कोज्या स, × ज्या अ + ज्या स, × कोज्या अ × ज्या द, ।

प्रथमद्वितीयसमीकरणयोरन्तरं गृहीत्वा

० = ज्या अ (कोज्या स, - कोज्या स,) +

को ज्या अ (ज्या स, ज्या द, - ज्या स, ज्या द,)

किन्तु, $\frac{\text{छाया}}{\text{छायाकर्ण}} = \text{दृग्ज्या}$

तथैव, $\frac{\text{पटच्छाया}}{\text{पटकर्ण}} = \text{अक्षज्या}$

$\frac{१२}{\text{छायाकर्ण}} = \text{दक्षज्या}$

$१२/\text{पटकर्ण} = \text{अक्षकोटिज्या}$

इच्छाये च, च, इति पटच्छाया 'प' इति

पटकर्णे 'क' इति कल्पयित्वा

च, / क, = ज्या स,

च, / क, = ज्या स,

प/क = ज्या अ

$$१२/क_१ = को ज्या स_१$$

$$१२/क_२ = को ज्या स_२$$

$$१२/क = को ज्या अ.$$

राशौतुल्याप्य, उपर्युक्त समीकरणं जातम्

$$० = प/क \frac{१२}{क_१} - \left(\frac{१२}{क_२} \right) + \frac{१२}{क} \left(\frac{च_१}{क_१} ज्या द_१ - \frac{च_२}{क_२} ज्या द_२ \right)$$

$$किञ्च, च_१/क_१ = ज्या द_१$$

$$\therefore च_१ ज्या द_१ = च_१$$

$$तथैव च, ज्या द_२ = च_२$$

\therefore जातं समीकरणमपरिवर्तितम्

$$० = प \left(\frac{१}{क_१} - \frac{१}{क_२} \right) + \left(\frac{च_१}{क_१} - \frac{च_२}{क_२} \right)$$

$$\therefore प (क_२ - क_१) = च_१ क_२ - च_२ क_१$$

$$\therefore प = \frac{च_१ क_२ - च_२ क_१}{क_२ - क_१}$$

व्यसामुजस्य ऋणसंज्ञादाने लब्धे घनसंज्ञा उपपद्यते । इयं पद्धतिर्नवीनैरपि सम्यक्तया स्वीक्रियत इति स्पष्टमाचार्याणां नैपुण्यम् ।

अथान्यापि पद्धतिः सूचिता भास्कराचार्येण पलमासाधनाय—

त्रिज्याकंधातः भुतिद्वज्जरः स्यात्

यत्क्रान्तिमौर्वी समवृत्तशङ्कोः ।

वर्गान्तरान्मूलमेनेन भक्ता

क्रान्तिन्यक्ता सूर्यदत्ताधमा स्यात् ॥ इति ।

द्वादशदृता क्रान्तिन्या क्रान्तिन्यासमवृत्तशङ्कुवर्गद्वयान्तरमूलभक्ता फलमा भवतीति

श्लोकार्थः । अत्रोपपत्तिः—

पूर्वसिन्नेव क्षेत्रे यदि 'खर' चाप सममण्डलीय भवति तदा तस्य कोटिन्या समवृत्तशङ्कु-
रित्यभिधीयते । दृग्ग्राह्या कोटिन्या शङ्कुसंज्ञा इत्यर्थः । तस्य शङ्कोर्मानं यथा—'इलदर' कोणः
समकोणो भवतीति ।

$$को ज्या (धुर) = को ज्या (ध्रुव) को ज्या (खर)$$

$$अत्र को ज्या (धुर) = ज्याक यत्र क = क्रान्तिः ।$$

$$को ज्या (ध्रुव) = ज्या अ$$

$$को ज्या (खर) = समवृत्तशङ्कु = च इति कल्प्यताम् ।$$

$$तस्मात्, च = \frac{ज्याक}{ज्या अ}$$

क्रान्तिन्या समवृत्तशङ्कुवर्गद्वयान्तरं नाम

$$\frac{\text{ज्या}^2 \text{क}}{\text{ज्या}^2 \text{अ}} - \text{ज्या}^2 \text{क.}$$

अस्य मूलेन भक्ता द्वादशगुणा क्रान्तिज्या

$$\begin{aligned} & \frac{12 \text{ ज्याक}}{\sqrt{\frac{\text{ज्या}^2 \text{क}}{\text{ज्या}^2 \text{अ}} - \text{ज्या}^2 \text{क}}} \\ & = \sqrt{\frac{12 \text{ ज्या अ.}}{1 - \text{ज्या}^2 \text{अ}}} = \frac{12 \text{ ज्या. अ}}{\text{कोज्या. अ.}} = 12 \text{ अक्षस्पर्शज्या.} \\ & = \text{पलमा.} \end{aligned}$$

यतः, $\frac{\text{पलमा}}{12} = \text{अक्षस्पर्शज्या इति सूत्रेण ।}$

इष्टक्रान्तिज्यायाः सममण्डलोऽप्यण्डलशङ्कादयो विषयाः प्रायेण प्रतिदेशं साधिताः पट्टिकाया पदपद्धत्या दीयन्ते । ततश्च गणिते सौलभ्यं भवतीत्यनुसन्धेयम् ।

अथ क्रान्तिज्या कथं ज्ञायत इत्याह भास्करः—

दिनार्धद्युतेऽस्त्रिज्याकाण्ड्या हृतायाः
स्वकर्णेन चापाशङ्काः स्युर्नताशाः ।
दिनार्धे विद्युक्ता युतास्ते पलाशैः
उदग्दक्षिणे चाग्रकेर्कोपमः स्यात् ॥

मध्याह्नच्छाया यदि कर्णेन भक्ता नवतज्या भवतीति स्पष्टम् । ततश्चापीकृते नतांशा भवन्ति । दिनार्धायनताशाः पलाशैर्युक्ता विद्युक्ता वा क्रान्तिज्या भवन्तीत्यग्रे नवीनगणितस्कन्धे क्षेत्रेण प्रदर्श्यते ।

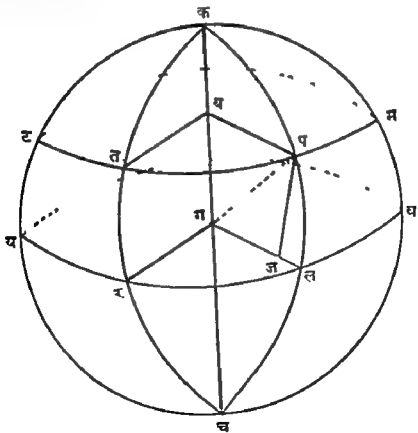


अथ गणितस्कन्धः

खगोलाधिकारः

१. गोलीयरेखामानं गोलीयत्रिकोणमितिश्च

तद् गोलम्, यस्य पृष्ठे स्थिता सर्वेऽपि बिन्दवः कस्यचित् केन्द्रनामकस्य बिन्दोः समानदूरे तिष्ठन्ति । अर्धवृत्तस्य स्वीयव्यासे भ्रमणेन गोलमुत्पद्यते । गोलं यदि केनचित् समतलेन छिद्यते वृत्तं मुत्पद्यते । यदि तत्समतलं गोलगर्भगतं तदुत्पन्नं वृत्तं बृहद् वृत्तमिति, नो चेद् लघुवृत्तमिति कथ्यते । एव बृहद् वृत्तस्य केन्द्रे गोलगर्भे पतति, न लघुवृत्तस्य । बृहद् वृत्तस्य वा लघुवृत्तस्य वा लम्बतया गोलगर्भगता समरेखा निस्सरन्ती यत्र बिन्दोर्गोले लगाति, तौ बिन्दू तस्य वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे इत्यभिधीयते । सा लम्बरेखा च तस्य वृत्तस्य कक्षमित्यभिधीयते । पृष्ठीयकेन्द्रगतानि



सर्गाण्यपि बृहद्वृत्तानि तस्य वृत्तस्य लम्बवृत्तानीति कथ्यन्ते । गोलपृष्ठगतयोर्द्वयोर्भिन्नार्मथ्य दूर तदुभयत्रिन्दुगतबृहद्वृत्तत्वापेन मीयते । एव (दृश्यता पृ १) गोलगर्भे ग बिन्दुः, यरल्व वृत्त बृहद्वृत्तम्, तस्य केन्द्रस्य गोलगर्भेऽस्यात् । एतपम वृत्त लघुवृत्तम् । तस्य केन्द्र व बिन्दुर्गोलकेन्द्रे न पतति । अत्र पटे द्वे अपि वृत्ते समानान्तरे स्वीकृत इत्युक्ते तयोस्तले समा नान्तरे । अतः कथमत्र रेखा तयोर्वृत्तयोर्भिन्नतया निस्सरन्ती गोले कचत्रिन्दोर्गति । तौ तयोर्वृत्तयोः पृष्ठीयकेन्द्रे भवतः । कथमत्र रेखा तयोः कथम् । रल बिन्दोर्मध्ये यद् दूर तद् रलबिन्दुगत यद् बृहद्वृत्त तस्य चापेन रलसंज्ञेन मीयते । रगलकोणेन गोलगर्भगतेन च मीयते । नहि तथा तत्रिन्दोर्मध्यदूर तपचापेन मीयते, तस्य चापस्य लघुवृत्तीयत्वात् । नापि तद् दूर तत्रप कोणतुल्यम् । अत्र तप बिन्दोर्मध्यदूर गोलपृष्ठीय तपचापेन लघुवृत्तियेन भिद्यते । यदि तपचापस्य मानमपेक्षित तद् रलचापेन पलचापकोटिज्यागुणितेन सम भवति । कुत इत्युक्ते पत्रिन्दोर्गलरेखायाः पञ्च लम्ब देयम् । तदा ब्रह्मण क्षेत्र दीर्घचतुरस्र भवति । गजलण्डश्च गज लण्डेन भक्त सद् जगपत्रोणस्य कोटिज्या (नवीना) भवति । अत्राय विशेष — भारतीय त्रिकोणमितिशास्त्रे जगपत्रोणस्य ज्या पञ्चमिता, कोटिज्या च गजमिता । नवीनपद्धत्या उभे त्रिज्यामते तथा भवतः । यदि यरल्व वृत्त नाहीवृत्त कल्प्यते, एतपमवृत्त दुज्यावृत्तमित्युक्ते अहोरात्रवृत्त भवति । पलचापश्च क्रान्तिर्गुल्य भवति । अत्रेदं गणित प्रसरति—

$$\frac{\text{तप}}{\text{रल}} = \frac{\text{वप}}{\text{गल}} = \frac{\text{गज}}{\text{गप}} = \text{मान्त्रिकोत्तिज्या} ।$$

$$\text{तप} = \text{रल} \times \text{मान्त्रिकोत्तिज्या} ।$$

द्वयोर्वृहद्वृत्तयोर्मध्यकोणस्तत्तलयोर्मध्यकोणतुल्यम् । चरतकबृहद्वृत्तस्य चल्पनबृहद्वृत्तस्य मध्यकोण रलकोणमिति व्यवहियमाण तयोर्वृत्तयोस्तलमध्यकोणमिति गृह्यते । तच्च रलचापतुल्य भवति । एतत्कोण तद्वृत्तपृष्ठीयकेन्द्रमध्यदूरतुल्य भवतीति गोले द्रष्टव्यम् । पृष्ठीय केन्द्र बृहद्वृत्तस्य सर्वतो नवतिभागान्तरे वर्तते । यरल्व बृहद्वृत्तस्य क बिन्दु पृष्ठीयकेन्द्रम् । कथं, क, कल, कल चापानि सर्गाण्यपि नवतिभागतुल्यानि । कवरच बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्र यरल्व वृत्ते र बिन्दोर्नवतिभागान्तरे पतति । कवरल्व बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रश्च तस्मिन्नेव यरल्व वृत्ते ल बिन्दोर्नवतिभागान्तरे पतति । अतो रल चाप तयोः पृष्ठीयकेन्द्रयोर्मध्यदूरतुल्य भवति । रलचापश्च कवरच कपलच बृहद्वृत्तयोर्मध्यकोणतुल्यम् । अत्र उपपन्न बृहद्वृत्तमध्य कोण तत्पृष्ठीयकेन्द्रमध्यदूरसमानमिति । गोलपृष्ठगताना त्रयाणां बिन्दूनां मध्ये चापीयत्रिकोणं मुत्पद्यते । तच्च बृहद्वृत्तचापैरेव भवितव्यम् । बृहद्वृत्ते वा लघुवृत्ते वा सर्वेऽपि बिन्दवस्तत्पृष्ठीय केन्द्राभ्यां समानदूरे तिष्ठन्ति । तत्र दूर तस्य वृत्तस्य 'चापीयत्रिज्या' इत्यभिधीयते । अपात् बृहद्वृत्तस्य चापीयत्रिज्या नवतिभागतुल्या भवति । यस्य कस्यापि वृत्तस्य तलस्य तत्पृष्ठीयकेन्द्र द्वयप्रोतवृत्ततलानि लम्बानि भवन्ति । येषां वृत्तानां पृष्ठीयकेन्द्रे कथं वा ऐक्यं भवति, तेषां तलानि समानान्तराणि भवन्ति । एकज्यासकानां वृत्तानां बृहता पृष्ठीयकेन्द्राणि सर्गाणि तस्मिन् बृहद्वृत्ते तिष्ठन्ति यस्य तत्र तद्वृत्ततलानां लम्ब भवति । एकस्य वृत्तस्यान्यलम्ब यदि तदन्यत्र प्रथमस्यापि लम्ब भवति । द्वयोर्वृहद्वृत्तयोर्मध्यकोण तदुभयलम्बभूतबृहद्वृत्ते ते वृत्ते यान्त्र

खण्डमुत्पादयन्स्तावन्नवति । अत्र गोले चापाना मानानि, तानि गोल्यामे यावत्कोणमुत्पादयन्ति, तावन्तीत्यवगन्तव्यम् ।

चापीयत्रिभुजानि

चापीयत्रिभुजे कोणैक्य समकोणद्वयादधिकं भवति । कस्मिंश्चिद् बृहद्वृत्ते तत्पृष्ठीय केन्द्राद् यदि द्वे चापे नोयेते, ते च ताम्या तस्मिन् बृहद्वृत्ते कृतं चापश्च त्रिभुजमुत्पादयन्ति । तत्र ते चापे प्रत्येक नवतिभागतुल्ये, तयोर्बृहद्वृत्तस्य मध्ये कोणे समकोणे । अतोऽस्मिन् त्रिभुजे कोणैक्य पृष्ठीयकेन्द्रजातेन कोणेन समकोणद्वयाधिकं भवति । चापीयत्रिभुजे त्रीण्यपि कोणानि समकोणानि भवितुमर्हन्ति । तस्य क्षेत्रस्य कचट इति यदि सञ्ज्ञा भवति, तर्हि क चिन्दु चट बृहद्वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्र भवति । च चिन्दुः कट बृहद्वृत्तस्य, ट चिन्दुः कच बृहद्वृत्तस्य । एतत्सर्वं गोले स्पष्टम् ।

त्रिकोणमितिः

नवीनचापीयत्रिकोणमितेरवगोधात् प्राग् नवीनसरलत्रिकोणमितिरवगोद्व्या । प्राचीन-भारतीयत्रिकोणमितेर्नवीनायाश्च कश्चिद्भेदो वर्तते । कचट क्षेत्रे च कोणं यदि समकोणतुल्यम्, प्राचीनसम्प्रदाये कट भुजः त्रिज्येति क कोणस्य चट भुजः ज्येति, कच भुजः कोटिज्येति व्यवहारः कृतः । असौ व्यवहारो यत्रापि गोले स्पष्टः, “अर्धज्याभिः कर्म सर्वे प्रहाणामर्धज्यैः ज्याभिधानात्र क्षेत्रा” इत्याचार्यभास्करोक्तरीत्या ज्या कोटिज्या व्यवहारः प्रथमतो गोल एव सञ्ज्ञातः । सतो गोलीयात् सरलत्रिकोणमितिस्तथा । नवीनसम्प्रदाये सरलत्रिकोणमितिं प्रथमतः समुत्पाद्य चापीयत्रिकोणमितिरूपेण प्रतिपादयते । नवीनमितौ क कोणस्य ज्या चट भुजो यदि कट कोणं त्रिभुजः, यो रूपाद्वर्गो भिन्नाङ्कुरूपो राशिर्भवति, तत्समानतया कल्प्यते । तथैव कोटिज्या कच कोटिः कच कर्गभक्तो भिन्नाङ्कुरूपो रूपात्तराशिः, कर्गवर्गस्य भुजकोटिर्गोत्रसमानत्वात् ।

$$ज्या = \frac{चट}{कट}, \quad ज्या' = \frac{चट'}{कट'}$$

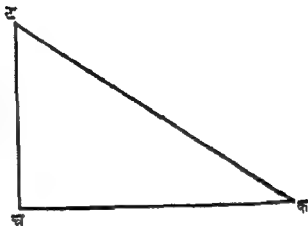
$$कोटिज्या = \frac{कच}{कट}; \quad कोटिज्या' = \frac{कच'}{कट'}$$

$$\therefore ज्या^2 + कोटिज्या^2 = \frac{चट^2 + कच^2}{कट^2}$$

$$= \frac{कट^2}{कट^2} = 1$$

अतो ज्याकोटिज्या
वर्गेक्य रूपसमान नव्यशास्त्रे ।
अत कसिंश्चिद् नवीनसूत्रे
ज्याकोटिज्ये त्रिज्याभक्ते यदि
प्राचीनसूत्रं सिद्धयति । प्राचीन
सूत्रे ज्याकोटि त्रिज्याताडिते
यदि नवीनं सिद्धयति । यथा
नवीनभङ्ग्या,

$$\text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$



अत सर्वा अपि त्रिज्याभक्ताश्चेत्

$$\frac{\text{अग्रज्या}}{\text{त्रिज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{त्रिज्या}}$$

$$\text{अग्रज्या} = \text{त्रिज्या} \times \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

इति प्राचीनसूत्रमुपपन्नम् ।

विलोमविधिना यत्र सर्वान्त्रिज्याताडिताः

$$\text{त्रिज्या} \times \text{अग्रज्या} = \frac{\text{त्रिज्या} \times \text{क्रान्तिज्या} \times \text{त्रिज्या}}{\text{लम्बज्या} \times \text{त्रिज्या}}$$

$$\therefore \text{अग्रज्या} = \frac{\text{क्रान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

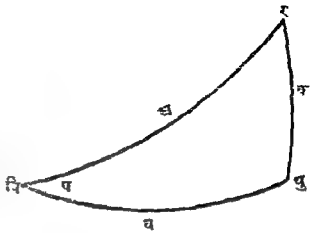
इति नवीनसूत्रमुपपत्ति ।

अथ नवीनशास्त्रे ज्या कोटिज्या भक्ता स्पर्शज्या जायते । इय स्पर्शज्या प्राचीनैर्न
व्यवहृता । व्यवह्रियते यदि गणिते सौम्यं सिद्धयति ।

अथ समकोणचापीयप्रभुजानां सूत्राणि

अत्र क्षेत्रे त्रिषु चाप त्रिगुणद्वितीयम्, त्रिषु चाप क्रान्तिद्वितीयम्, वि विदुर्विदुर्द्वितीयम् ।

र बिन्दू रवि सूचयति । विषु
यद्भुक्ते रवे एष लम्ब देयम् ।
तत्क्रान्तिसमान भवति । विषु
चाप विषुवाशमिति कथ्यते ।
विर चाप रवेष्टुवकमित्यमि
धीयते । विषुवक्रान्तिवृत्तयोर्मध्ये
वि बिन्दौ जात कोण परम
क्रान्तिरुच्य भवति । अत्र त्रिभुजे
त्रयो भुजाश्चापरूपास्त्रीणि
च कोणानि भवन्ति । पु बिन्दौ
समुत्पन्न समकोणम् । समकोण
विहाय शिष्टाणां पञ्चानामवयवानां मध्ये कश्चिद् मध्य इति कल्प्यते चेच्छिष्टाणां चतुर्णां मध्ये
द्वावसम्भाविति, द्वौ सम्मुखौ इति वक्तुं युज्यते । अथावयवानां मध्ये सूत्र यथा—



मध्यज्या = आसन्नस्पर्शज्याघात

= सम्मुखकोटिज्याघात ।

अत्र कश्चिद्विद्योऽस्ति । समकोणस्योभयपार्श्वविग्रमानयो विषु एष चापयो सूत्र
यथामूल प्रवर्तनीयम् । शिष्टाणां त्रयाणां विषये कोटिग्राह्यं कर्तव्यम् । तद्यथा—अवयवानां क्षेत्र
प्रदर्शितविषयाऽभिरसक्ते कृते परमक्रान्तिविषुवाशप्रवकाणां मध्ये यन्प्रक्षित सन्नघ परम
क्रान्तिर्मध्यतया प्रदीतव्या, त्रिषुवाशप्रवकी तद्भासिभौ भवत । यस्मिन् मध्यतया गृहीते,
शिष्टाशुभावाप्यासन्नौ वा सम्मुखौ वा भवेतां स मध्य इति कल्प्यम् । यदि त्रयाणामवयवानां
मध्ये सन्नघोऽपेक्षित, त्रयाणां मध्ये य कश्चिदपि मध्य इति न कल्प्यम् । शिष्टयोरेक आसन्न,
अन्य सम्मुखश्च न भवेताम्, उभावासन्नौ योभौ सम्मुखौ वा भवेताम् । अतो मध्यकल्पना
तादृशदृष्ट्या कर्तव्या । अथ सूत्रप्रकार—

पज्या = व स्पर्शज्या × घ स्पर्शज्या ।

सूत्रात् प्रथमतः सिद्ध्यत्यपि पश्चादुक्तविज्ञापनाद् व यथामूल स्वीकर्तव्यम् । शिष्टयो
कोटिग्राह्यं कर्तव्यम् । कोटिग्राहे च ज्या कोटिज्या भवति, कोटिज्या ज्या भवति, स्पर्शज्या
स्पर्शकोटिज्या भवति । अतो व्युत्पन्न सूत्रम्—

प कोटिज्या = व स्पर्शज्या × घ स्पर्शकोटिज्या । अथ प व क अवयवानां यदि सन्नघोऽ
न्विष्यते व मध्यो भवति, प, क अवयवावातन्नौ भवत । अतः प्रसृतं सूत्रम्—

व ज्या = क स्पर्शज्या × घ स्पर्शकोटिज्या प अवयवस्य—कोटिग्राह्यं कर्तव्यं इत्यर्थम् ।
यदि व क घ अवयवानां सन्नघ इष्यते घ मध्यो भवति, व क अवयवौ सम्मुखौ भवत । अत्र
यदि व अवयवो वा क अवयवो वा मध्यतया स्वीक्रियते, शिष्टयोरेक आसन्न, अन्य सम्मुखश्च
भवत । तथा न भवितव्यम् । अतः प्रसृतं सूत्रम्—

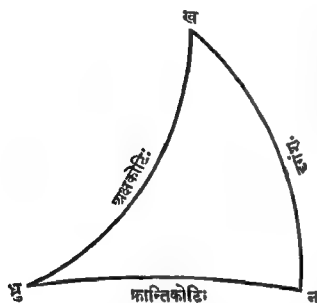
घ कोटिज्या = व कोटिज्या × क कोटिज्या । अत्र घ अवयवस्य ज्यास्थाने कोटिज्या
ग्राह्या । शिष्टयोर्विषये यथ मूल सूत्रमन्वेति । अथैव कषण अवयवानां मध्ये सन्नघ एतन्निश्चेत्

क ज्या = प ज्या × घ ज्या

अत्र प ध इत्यवयवयो कोटिग्राह क स्य यथावद्ग्राह इत्यलम् ।

अथ त्रिपमकोणत्रिभुजसूत्राणि

क्षेत्रे भु भुवत्रिभु सूत्रयति । ए स्वस्तिक न यत्किञ्चिन्नक्षत्रम् । भुनक्षत्रप्रोतवृत्तस्य



धुन चाप क्रान्तिकोटि
भवति, इदमग्रे वक्ष्यते ।
भुवत्स्वस्तिकयोर्मध्ये याभ्य
वृत्तीय ध्रुव चापमक्षकोटि
भवति । नक्षत्रस्वस्तिक
योर्मध्ये दृष्टाण्डलीय
नक्ष चाप दृष्टाण्ड सूत्रयति ।
अथ क्षेत्रकोणानि । भुव
विन्दाधुत्पन्न कोण नति
कात्र लक्षयति । भुव परित
स्तुल्यवेगेन भ्रमति नक्षत्रे
नतिकोण तुल्यवेगेन वर्धते ।
प्रतिनाक्षत्रपथिक पङ्क्ति
रशौ चर्चिर्भवति । ए विन्दा

धुपत्र दिग्दशकोण कोटिर्भवति । सममण्डलदृष्टाण्डलीयोर्मध्ये कोण दिग्दश भवतीति गोले स्पष्टम् ।

अस्मिन् विपमकोणत्रिभुजे मुख्यतया स्वीक्रियमाणानि सूत्राणि त्रीणि भवन्ति । एतानि
सूत्राणि यत्रापि समकोणत्रिभुजेऽप्यनुयन्ति, तथाप्येषा सूत्राणा प्रयोगेऽधिकतरं ह्येश
इति सुलभानि सूत्राणि निर्मितानि ।

अथ प्रथमं सूत्रम्

कचत्र क्षेत्रे क कोणस्या

भिनुगचाप ग तुल्य मन्तव्यम्,

च कोणस्याभिनुल न तुल्य द

कोणस्य द तुल्यश्च । तदा

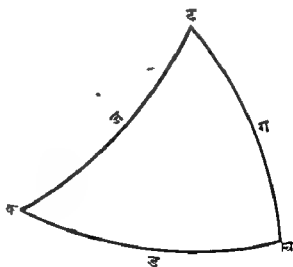
$$\frac{\text{गज्या}}{\text{कज्या}} = \frac{\text{दज्या}}{\text{दज्या}} = \frac{\text{न ज्या}}{\text{च ज्या}}$$

अथ द्वितीयं सूत्रम्

द कोटिज्या = ग

कोटिज्या × न कोटिज्या

+ ग ज्या × न ज्या × न कोटिज्या ।



अथ तृतीयं सूत्रम्

यदि चत्वारोऽयथा क्रमस्था दीयन्ते तेषां मध्ये सन्धो यथा । तेषां मध्ये विद्यमाने चापकोणे मध्यचाप मध्यकोणश्चेति व्यवहिते । इतरचापमितरकोणश्च तथाभिधीयते ।

अ ट ग च अथवा यदि दीयन्ते,

ग कोटिज्या \times ट कोटिज्या = ग ज्या \times अ स्पर्शकोटिज्या

— ट ज्या \times च स्पर्शकोटिज्या ।

इदं मध्यचापकोणसूत्रमित्युच्यते । चापीयनिमुञ्जानयवगणनाया ग्रीष्मेतानि सूत्राणि पदे पदेऽप्युपयुज्यन्ते । पर्याप्तानि च मगन्तीत्यलम् ।

२ सगोलम्

यस्मिन् गोले सर्वाण्यपि ग्रहनक्षत्रादिज्योतीषि स्यागितानीव दृश्यन्ते तत् सगोलमित्याचक्षते । यस्तु तत्तादृशं गोलं नास्तीत्याकाशगर्भे यत्र कुत्रापि दूरे तिष्ठन्त्यपि ज्योतीषि मानव दृष्टिदौरव्यात् समेत्य तुल्यदूरे गोले तिष्ठन्तीव दृश्यते । अतः साक्षाद्दर्शनमात्रेणैव तेषां मध्ये यथार्थदूराणि ज्ञातुं न शक्यन्ते, किन्तु दृश्यमानानि तेषां मित्यो दूराणि चापात्मज्ञानि मीयन्ते । तन्मानार्थं गोले ज्योतिषा दृश्यमानस्थाननिरूपणार्थं कानिचिन्निरूपकमण्डलानि ग्रहीतव्यानि । तान्युद्दिश्य स्थानानि निरूप्यन्त इत्यर्थः । तत्र प्रथमं निरूपकमण्डलं क्षितिजम् । भूगोलस्य द्रष्टृगत स्पर्शतलं गोले यन्मण्डलमुत्पादयति तत् क्षितिजनामकम् । क्षितिजस्य पृथ्वीपृष्ठे एतत्स्वस्तिरुपलब्धं स्वस्तिवृत्तं । तत्स्वस्तिरुपलब्धं बृहद्बृत्तं क्षितिजस्य लग्नतया विद्यमानं दृष्टमण्डलमित्यभिधीयते । तद् दृष्टमण्डलं क्षितिजे यत्र बिन्दो लगति तस्य बिन्दो, उदग्बिन्दोश्च मध्ये विद्यमानं क्षितिजवृत्तीयं चापम् एजिमत्क्षितिजम् । तस्यैव बिन्दो प्राग्बिन्दोर्मध्ये विद्यमानं क्षितिजवृत्तीयं चापं प्राचीनसगोलाशये दिग्दक्षक्षितिजम् । अतः एजिमन् दिग्दक्षक्षितिजं रित्यगन्तव्यम् । तस्यैव दृष्टमण्डलक्षितिजवृत्तवृत्तपातबिन्दोर्मध्ये च मध्ये विद्यमानं दृष्टमण्डलीयं चापमुन्नताशमिति कथितम् । ग्रहस्य एतद्वस्तिरुपलब्धं मध्ये दृष्टमण्डलीयं चापं उन्नताशमिति प्रोच्यते । उन्नताशस्य उन्नताशं कोटिर्मगन्तीत्यर्थः । यदि ग्रहस्य एजिमन् उन्नताशश्च दीयते, एजिमत्स्थाने दिग्दक्षो वा, ग्रहस्थानं गोले निरूपितं भवति । किञ्चिद् स्थानं प्रतिदेशं भिन्नं भूपृष्ठे द्रष्टव्यानापेक्षकम्, प्रतिदेशं क्षितिजस्य भिन्नतात् एतद्वस्तिरुपलब्धं च भिन्नत्वात् । अतः स्थानिगता द्रष्टव्यानां निरूपणार्थमुपयुज्यते । दिग्दक्षोन्नताशौ ग्रहस्थाननिरूपकौ भवन् इति ध्रुवे इति तत्रा वदत । दिग्दक्षोन्नताशया क्षितिजं निरूपकमण्डलं भवति ।

अथ भ्रान्तिनत्यंशध्रुवके

सगोले गिरुन्मण्डलस्य दक्षिणोत्तरध्रुवविन्दु पृथ्वीपृष्ठे । ग्रहध्रुवोन्नतत्वं गिरुन्मण्डले यत्र लगति, तस्य बिन्दोर्मध्ये मध्ये तद्बृत्तीयं चापं स्पष्टभ्रान्तिवृत्तम् । ग्रहध्रुवोन्नतत्वं याम्भोत्तरवृत्तम् मध्ये ध्रुवबिन्दो जातं कोणं नयनमगन्तम् । नयनमगन्तमिदं भ्रान्त्यनं निरूप्यते । अत एते च ध्रुवके इति कथिते । अथापि प्रतिदेशं नयनमगन्तं इमे अपि ध्रुवके

स्थानिके भवत, न ॥ सार्वदेशिके । अत्र स्पष्टक्रान्तिस्थाने तत्कोटिर्ग्रहभ्रममध्यदूर यथाप
भ्रुवदूरसञ्ज्ञं गृह्यते । तदा नत्यशभ्रुवदूरे भ्रुवके भवत । अनयोर्विपुलदृष्टं निरूपकमण्डलं
भवति ।

अथ भ्रुवकशरी नाम भ्रुवके

अत्र क्रान्तिवृत्तं निरूपकमण्डलम् । क्रान्तिवृत्तस्य पृथीयनेन्द्रे कदम्बावित्यभिधीयते ।
ग्रहकदम्बप्रोतस्य क्रान्तिवृत्तस्य य सपात स बिन्दु क्रान्तिवृत्ते ग्रहस्थानमित्यभिधीयते । विपुलक्रा
न्तिमण्डल्यो सपातौ क्रान्तिपातावित्यभिधीयते । तयोरेक, यस्मिन् क्रान्तिवृत्तं विपुलदृष्टत्वाद्
उदीचीमनुगच्छति स सायनमेपादिबिन्दु, अन्य सायननुलादिभिन्दुरिति च व्यवहृतौ ।
क्रान्तिवृत्ते सायनमेपादिबिन्दुरेव नवीनशास्त्र आरम्भस्थानतया गृह्यते ।

प्राचीनशास्त्रे एश्विनी नभश्चादिबिन्दु । तयोरास्मस्थानयोर्मध्ये 'अयनांश' नामक
चापम् । सायनमेपादिभिन्दो क्रान्तिवृत्ते ग्रहस्थानपर्यन्त चाप भ्रुवकसञ्ज्ञितम् । ग्रहस्थानाद् ग्रहपर्यन्त
ग्रहकदम्बप्रोतवृत्तीय चाप शरसञ्ज्ञितम् । इमौ भ्रुवकशरी सार्वदेशिकभ्रुवके भवत, दैनन्दिनभ्रमणे
ग्रहेण साकं विपुलद्विन्दोरपि भ्राम्यमाणत्वात् ।

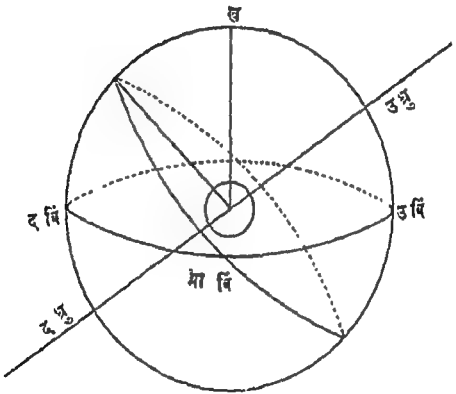
अथ विशुषाशस्पष्टक्रान्तिनामकभ्रुवके

ग्रहभ्रुवप्रोतवृत्तं विपुलदृष्टे यत्र लगति तद्विन्दोर्विपुलद्विन्दोर्मध्ये विपुलदृष्टतीय यावथाप
तावद् विशुषाशम् । तत्सादेव बिन्दोर्ग्रहस्य च मध्ये भ्रुवप्रोतवृत्तीय चाप स्पष्टक्रान्ति । विपुलांश
स्पष्टक्रान्ती च भ्रुवके ययोर्विपुलदृष्टं निरूपकमण्डलम् । इमे च भ्रुवके सार्वदेशिके यथा भ्रुव
कशरी, पूर्वादितकारणेनैव ।

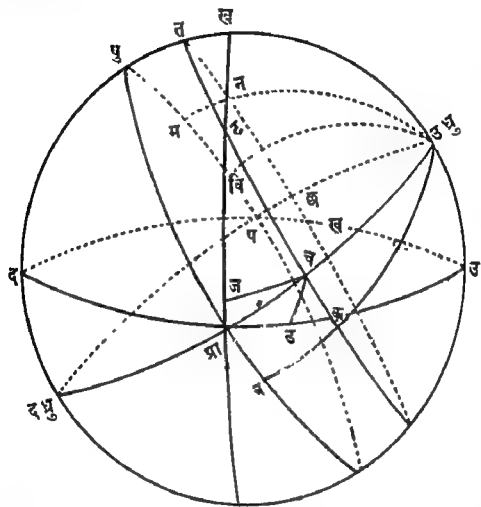
३ ज्योतिषामाभास्तिकं दैनन्दिनभ्रमणम्

दक्षिणोत्तरभ्रुवविदुगामिनी सरलरेखा भूकेन्द्रगता भ्रुवभ्रममित्यभिधीयते । अत्र भ्रुव
यष्टिरित्यपरं नाम । तद्वत्कल्प्य भूगोल आभ्रमप्रदक्षिण कुर्वन्त्यशेराने कल्पयति । इदं भूगोलस्य
दैनन्दिनभ्रमणमित्युच्यते । एतद्वशेन सर्वाण्यपि नक्षत्राणि ग्रहाश्च प्रतिदिनमुदयास्तमया अनुभवन्ति ।
भूगोलभ्रमणशून्ये ज्योतिषा भ्रमणं यद् दृश्यते तदामासिनमिति स्पष्टम् । इदमेव पूर्वमार्यमत्र
प्रतिपादितमिति पूर्वमेवेत्युक्तम्—“उत्तरमुखाऽश्विनी त्रीणि” इति । तत्रो कालाख्यं यदुक्तं तदपि
तद्वदेव दृश्यते इत्युक्ते नक्षत्राणां मध्ये मिथो दूराणि न भिद्यन्त इति भूमिरेव भ्रमतीति सिद्धम् ।
नो चेद् यावन्ति नक्षत्राणि परस्परसंघटितानां भ्रमन्ताति वक्तव्यम् । तदसंगतम् । भूमिर्भ्रुवभ्रमण
लभ्य भ्रमतीति वाक्यस्यायमर्थः—भूगोल स्थिरं कृत्वा एतोलो भ्रुवकभ्रमणलभ्य भ्रममाणे रागाले
स्थितानि ग्रहनक्षत्राणि यथा भ्रमन्ति तद्वदस्माभिर्दृश्यते । वास्तव तु खगाले स्थिरे कृते भूगोल
भ्रुवकभ्रमणलभ्य भ्रमतीति ।

ध्रुवष्टोर्लम्बनया विद्यमानं तत्र भूगर्भगतं खगोले यद्वृत्तं जनयति तद्विषुवद्वृत्तम् । तस्य
वृत्तस्य ध्रुवमिन्द्रु पृथ्वीयस्त्रे मरुतः । विषुवद्वृत्तस्य त्रितिकस्य सप्तममिन्द्रु प्राग्गन्धिममिन्द्रु ।
तयोर्नक्षत्रभागान्तरे क्षिप्रजघृत्ते विश्वमानौ दक्षिणोत्तरमिन्द्रु । दक्षिणोत्तरमिन्द्रूपरि रास्यस्तिनप्रोतं
यद्वृत्तं याम्योत्तरमण्डलम् । इदं ध्रुवमिन्द्रुद्वयोनेमिति च क्षेत्रे द्रष्टव्यम् । प्राग्गन्धिममिन्द्रु



दिन्दुस्तिष्ठति । ध्रुवनक्षत्रप्रोतवृत्तस्य विषुवद्वृत्तस्य यः सपातरूपो म दिन्दुस्तस्य विषुवद्विन्दोर्मध्ये



विद्यमान विषुवद्वृत्तीयचाप वि म सञ्च नक्षत्रस्य विषुवादासंज्ञम् । अतो व्युत्पन्नम्—

विषु चापः = विम चापः + मधु चापः

∴ नाक्षत्रकालः = विषुवादाः + नतिकागम् । यदा नक्षत्र त दिन्दी यतते तन्नतिकोगं
क्षत्यतामेति । तदोपर्युक्तम्

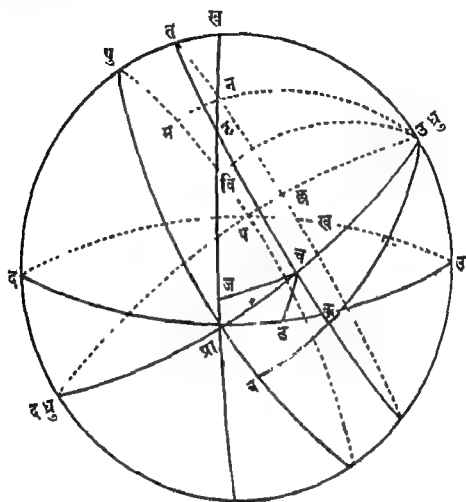
नाक्षत्रकालः = विषुवादाः भवति ।

अतो यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य विषुवादाः उपेक्षितश्चेत्, तस्मिन्नक्षत्रे याम्योत्तरवृत्तगते यामान्
नाक्षत्रकालो भवति तावत्तस्य विषुवादा इति कल्पितम् । नाक्षत्रकालोऽपि नाक्षत्रघटीपन्नेन सूच्यते ।
इत्थ सर्वेषामपि नक्षत्राणां विषुवादा नाविक्रमब्राह्मे नरीनैरुदाहृताः । तत्तथाऽस्तु ।

४. आक्षेपविषयः

अत्र प्रसङ्गस्येन प्राचीनैरुदाहृतान्याक्षत्राणि निविच्यन्ते । अत्र मास्कररचिताः श्लोका —

द्विन्दुस्तिष्ठति । ध्रुवनक्षत्रप्रोतवृत्तस्य विषुवद्वृत्तस्य यः सपातरूपो म विन्दुस्तस्य विषुवद्विन्दोर्मध्ये



विद्यमान विषुवद्वृत्तीयचाप वि म सप्त नक्षत्रस्य विषुवांशसङ्गम् । अतो व्युत्पन्नम्—

त्रिषु चापः = विम चापः + मयु चापः

∴ नाक्षत्रकालः = त्रिषुगांशः + नविकोणम् । यदा नक्षत्र त विन्दो वर्तते तत्प्रतिशेन
शून्यतामेति । तदोपशुद्धयम्

नाक्षत्रकालः = विषुवांशो भवति ।

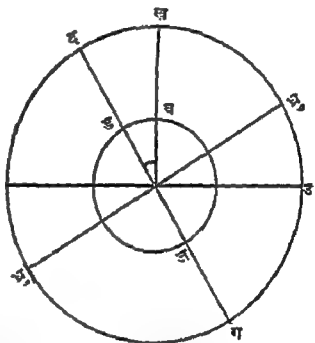
अतो यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य त्रिषुगांशोऽपेक्षितश्चेत्, तस्मिन्नक्षत्रे याम्योत्तरवृत्तगते यावान्
नाक्षत्रकालो भवति तावत्तस्य त्रिषुगांश इति फलिकम् । नाक्षत्रकालोऽपि नाक्षत्रादीयन्त्रेण व्युत्पद्यते ।
इत्थ सर्वेषामपि नक्षत्राणां त्रिषुगांशा नात्रिक्रम्याह्ने नर्गनैरुदाहृताः । तत्तथास्तु ।

४. आद्यक्षेत्रविषयः

अत्र प्रसङ्गज्येन प्राचीनैरुदाहृतान्याशयेनापि विविच्यन्ते । अत्र भास्करराचिना. श्लोका —

भुजोक्षमा कोटिरिनाङ्गुलेना कर्णोऽक्षकर्म लङ्घ मूलमेतत् ।
 क्षेत्राणि यान्यक्षमवानि तेषां विधेयं मानार्थं यथा सुखानाम् ॥
 लम्बज्यकोटिरिषाक्षजीवा भुजोऽत्र कर्णादिभुजे त्रिमया ।
 कुज्याभुजः कोटिरपक्रमच्या कर्णोप्रका च त्रिभुज तथेदम् ॥
 तथैव कोटि समवृत्तशङ्कुप्रमा भुजस्तद्वृत्तिरत्र वर्णः ।
 भुजोऽपमज्या समना च वर्णं कुज्योनिता तद्वृत्तिरत्र कोटिः ॥
 अग्रादिरण्ड कथिता च कोटिर्दृत्तनादभ्रवर्णोऽपमज्या ।
 उद्वृत्तना कोटिरिषाप्रकाप्रलण्ड यदूर्ध्वं समवृत्तशङ्को ॥
 यस्तद्वृत्तेस्तायथ कोटिर्कर्णाविग्रादिलण्ड भुज एवमष्टौ ।
 क्षेत्राण्यभ्युन्यक्षमवानि तावत्

अथ किल निरक्षदेष्टे
 यदेव विपुलमण्डलं तदेव
 सममण्डलम् । तथा क्षितिजा
 दन्यदुन्मण्डलं नाम बल्यं तत्र
 नास्ति । तत्र भ्रुवौ च क्षिति
 जास्तौ । अथ निरक्षदेष्टाद्
 द्रष्टा यथा यथोक्ततो गच्छति
 तथा तथोदग् भ्रुवमुन्नत
 पर्यति । क्षेत्रे खगोलवेन्द्रे
 भ्रुगोर्ध्वं सम्यगवलोकनाय
 स्थूलतया प्रदर्शितम् । भ्रुष्टे
 य निन्दी यदि द्रष्टा तिष्ठति
 भ्रुगोलीयविपुलमण्डलरेखातो
 उव चापान्ते तिष्ठति । इद-
 मेव तस्याक्षादम्, तादेव
 दत्त चापमपि एतन्नेले विपुलमण्डलीयम् । दध्नु चाप नवनिमागात्मकम् । उल चाप
 नवनिमागात्मकम् । भ्रुव चाप तयोरेषाव्य कल्पितम् ।

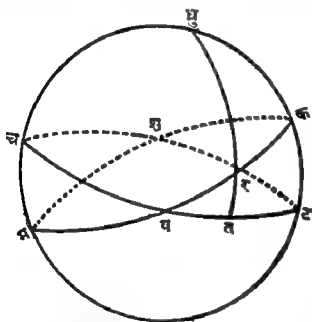


दत्तचापम् = उभुचापम्

अतो यानद् द्रष्टुरक्षाद्य तावता तस्य नपुनर्दृष्टुं स्वस्वसिक्ताह्लासिभिरं सद् चापेन । तावता
 भ्रुवविपुलमण्डलोदन्तश्च भवति उभु चापेन । विपुलमण्डलस्य तिर्यक्सिक्तत्वात् तत्तमाना
 न्तराण्यदीरावृत्तानि च तिरश्चीनानि भवन्ति । अतः साधे देहे खगोलन्यानां तिरश्चीन
 मणोलन्यानाञ्च सपादा यानि त्रिभुजधेवाण्युत्पाद्यन्ते तान्यासञ्चेत्प्रसक्तानि ।

६. रवेराभासिकी क्रान्तिवृत्ते सावत्सरिकगतिः

रविं परितो भ्रममाणेषु ग्रहेषु भूमिरेकेति नवीनाना मतम् । अस्माकं भूषृष्ठवासिवाद् भुज गच्छन्ती नानुपश्यामः । भूगतिं स्वावध्यस्य रविरेव गच्छतीति पश्यामः । इयं रवेराभासिकी सावत्सरिकगतिः । यस्मिंस्तले भूमी रविं परितो गच्छति तत् क्रान्तिवृत्ततलमित्यभिधीयते । भुज परितश्चन्द्रो रविं परित इतरे ग्रहाश्चेतद्वैषम्येण क्रान्तिवृत्ततल एव गच्छन्ति । भूमिः सप्तसरमिते काले रविं प्रदक्षिणोऽकुरुते । अतो रविरपि सप्तसरमिते काले नक्षत्रचक्रं भुजतीति दृश्यते । अश्विनो नक्षत्रादिबिन्दुमारभ्य पुनस्तमेव बिन्दुं यायता कालेन गच्छति तावाचिरयनसप्तसर इति प्रागुदितम् । विषुवद्बिन्दुमारभ्य पुनर्विषुवद्बिन्दुपर्यन्तं यायता कालेन गच्छति तावान् सायनसप्तसर इति च । विषुवद्बिन्दोर्नक्षत्रचक्रे सप्तसरे पञ्चाशद्विकलमिता पश्चादतिर्विद्यते । अतः सायनसप्तसरो निरयनसप्तसरात् किञ्चिन्म्यूनः । रविर्यं मार्गमनुसृत्य नक्षत्रेषु गच्छति स मार्गं खगोले बृहद्वृत्तरूपः । तद्वृत्त क्रान्तिमण्डलसंज्ञम् । क्रान्तिमण्डल



मासव्यवस्थया द्वादशराश्यात्मकं प्राचीनैः कृतम् । तेषां राशीनां नामानि मेघवृषादयः प्रसिद्धाः । तत्रत्यनक्षत्राणि तादृशाकारकत्वेन गोचरीभवन्तीति तथा नामानि कृतानि । चन्द्रगतिवद्वा तदेव क्रान्तिवृत्तं सप्तविंशतिनक्षत्र-चिह्नितं कृतम् । तेषां नामान्य-श्चिनी भरणीति प्रसिद्धानि ।

अन क्षेत्रे व क श म क्रान्तिवृत्तम्, व ट श च नाडी-वृत्तम्, तयोः संपातो व श बिन्दु-वसन्तविषुवद्बिन्दु-शरद्विषुव-द्विन्दुश्च । क म बिन्दु-

कर्कटकमकराश्यादिबिन्दुः । रविः प्रतिवत्सरं क्रीडशास्त्रे मार्चमासस्यैकविंशतितमे दिना सप्तकाले वसन्तविषुवद्बिन्दौ, जूनमासस्य द्वाविंशतितमदिना सप्तकाले कर्कटकादिबिन्दौ, सेप्टेम्बर-मासस्य त्रयोविंशतितमदिना सप्तकाले शरद्विषुवद्बिन्दौ, दिसम्बरमासस्य द्वाविंशतितमदिना-सप्तकाले मकरादिबिन्दौ तिष्ठति । इयं कालनियतिः, क्रीडशास्त्रस्य सौरमानत्वात् । भारतीयानां पसरस्य चान्द्रमानत्वाद् रवेरयनबिन्दुस्य नियमेन न भगतिः ।

अयं त्रिवृत्क्रान्तिवृत्तयोर्मध्ये ट व क कोण परमक्रान्तिरुच्य संप्रति शार्ङ्गययोर्विशतिभाग-तुल्यम् । भारतीयैश्चतुर्विंशतिमासात्मकं गृहीतम् । नहि तत् स्थूलमिति वक्तव्यम् । वरो बालात् प्राक् तत्तावदेवासीत् । क्रमशः शिथिलं । यस्मिन् काले चतुर्विंशतिमासात्मकं धर्मेति विज्ञेयं

गणनाया अनेकमहत्त्वपूर्णं प्रागेवेति गणयिवा 'लेवरियर्' नामकवगोलवेत्ता भारतीयानां खगोलशास्त्रं बहु प्राचीनमित्युक्तवान् । भारतीयनागरिकृताय स्थावत्क प्राचीनं निरामुर्वन्त केचन पाश्चात्या लेवरियरपण्डितमस्तुडयन् । तत्तथास्तु । विषुवत्क्रान्तिमण्डल्योर्मध्ये परमक्रान्तिस्तुल्य कोणमिति वक्तुं कारणं क्रान्तिवृत्ते भ्रममाणेऽर्के कः प्रिदौ यदा तिष्ठति तदा विषुवद्वृत्ताद् दूरतमबिन्दौ वर्तते । तत्र क्रान्तिः ट क चापः परमक्रान्तिस्तुल्यम् । व ट, व क चापयोर्मध्ये रविः नयतिमार्गं मरुतया गोलीयरेखागणितोत्तविषया ट क चापः ट व क कोणस्तुल्यः भवति । अर्थाद् यदाबिन्दू ट क भ्रु च नामकस्याप्यन्यत्रुवप्रोतवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रे । क्रान्तिवृत्ते भ्रममाणे रवौ तस्य क्रान्तिर्यथा परमक्रान्तेरल्पा भवति, कर्कटकमकरादिभिर्द्वोर्यथा परमक्रान्तिस्तुल्या भवति तत् क्षेत्रे स्पष्टम् । विषुवत्क्रान्तिमण्डल्योर्मध्ये यान्कोणं परमक्रान्तिस्तुल्यं भवति तावदेव तत्पृष्ठीयकेन्द्रयोर्भुवद्वयबिन्द्वोर्मध्ये च दूरं भवतीति गोलीयरेखागणिते प्रत्यपादि ।

अयं रविर्यदा वसन्तविषुवद्विन्दौ तिष्ठति तदा तस्य

विषुवांशः = ०°

क्रान्तिः = ०

भ्रुवकम् = ०°

यदा कर्कटकादिबिन्दौ वर्तते

विषुवांशः = ९०°, क्रान्तिः = २३½° (परमक्रान्तिः)

भ्रुवकम् = ९०°

यदा शरद्विषुवद्विन्दौ

विषुवांशः = १८०°, क्रान्तिः = ०

भ्रुवकम् = १८०°

मकरायनादिबिन्दौ

विषुवांशः = २७०°, क्रान्तिः = २३½°

भ्रुवकम् = २७०°

र बिन्दौ रवौ तिष्ठति, भ्रुवकम् = व र चापम्, विषुवांशः = व त चापम्, क्रान्तिः =

र त चापम् ।

यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने रवेर्विषुवांशः भ्रुवकं स्थूलपद्धत्या ज्ञातुं शक्यते, यत्रैकस्मिन् दिने रविरेकं भागं गच्छतीति पद्धतिरवलम्ब्यते ।

सर्वस्मरणे विषुवांशो भ्रुवकं चोपर्युक्तदिनचतुष्टये समाने भवतः । इत्यदिनेषु न तथा । यदा रविः प्रथमखण्डे व क चापे वर्तते तदा विषुवांशो भ्रुवकादीनो भवति । तदा विषुवांशः क्रमेण वृद्धिं सम्भोष्य कर्कटादिबिन्दौ भ्रुवकसमो दिवायचण्डे भ्रुवकाधिको भवति । ततः शरद्विषुवद्विन्दोर्भुवे समाने भवतः । पुनर्भ्रुवकं तृतीयखण्डे विषुवांशाधिकं भूत्वा तृतीयखण्डान्ते मकरबिन्दौ पुनस्तत्रैव समं भवति । चतुर्थखण्डे विषुवांशोऽधिको भूत्वा पुनरुपसन्त विषुवद्विन्दौ समानो भवति ।

ध्रुवविपुवाशक्रान्तिपरमक्रान्तीना मध्ये सम्बन्धाश्चापीयनिकोणमिति मूलावसरे कथिता एव ।

७ स्पष्टसावन नाक्षत्रकालयोर्मध्ये संबन्धः.

“उदयादुदय भानोर्भूमिसावननासरा.” इति सूर्यसिद्धान्तोत्तरीत्या सावननासरो लक्षितः । अयं नाक्षत्रनासराद्विद्यते । नाक्षत्रनासरस्तु त्रिपुवद्विन्दुद्वयमध्यर्तौ कालः । अयं भेदो रवेः सगतिकत्वाद् भवति । स्पष्टरविर्याम्योत्तरवृत्ते यदा भवति तदा स्पष्टमध्याह्नकालः । विपुवद्विन्दुर्यदा याम्योत्तरवृत्ते लगति तदा नाक्षत्रमध्याह्न इति व्यवहियते । यथा त्रिपुवद्विन्दोर्नतिकोणो नाक्षत्रकालं सूचयति तथा रवेर्नतिकोणं स्पष्टसावनकालं सूचयति । कस्मिंश्चिदिने रविर्विपुवद्विन्दुश्चैकदा याम्योत्तरवृत्ते तिष्ठत इति सभावनीयम् । परेद्युर्यदा विपुवद्विन्दुः पुनर्याम्योत्तरवृत्ते लगति तदा रविर्यावता चापेन त्रिपुवद्विन्दोः प्राग् विपुवद्वृत्ते एकस्मिन् दिने गच्छति तावता चापेन विलम्बित ईषन्मूनदशविघटिकाकालेन याम्योत्तरवृत्तं गच्छति । अतः स्पष्टसावननासरो नाक्षत्रनासराद् रवेर्विपुवाशगतिकलाभिः कालीकृताभिरधिको भवति । कलाः कालीकृता इत्यनेन यदि पङ्कभागान्मकनतिकोणमेकया नाक्षत्रघटिकया समयति चेद् रवेरीषन्मूनभागान्मरविपुवाशगतिः कालिर्विघटिकाभिरिति त्रैराशिनेन दशेति सिद्धयतीत्यभिप्रायः । नतिकोणं पङ्कभिर्भागैर्घटिका भवतीति भागात्मककोणस्य कालीकरणपद्धतिः । क्षेत्रे मन्दिरो रवेः क्रान्तिमूलं पतति तदा म पु चाप स्पष्टसावनकालः । वि पु चाप नाक्षत्रकालः । अतः

नाक्षत्रकाल — स्पष्टसावनकाल = रवेर्विपुवाश ।

८. अर्धोदयिकसायमिकनक्षत्राणि

सूर्योदयात् किञ्चित् प्राग् यदि किञ्चिन्नक्षत्रं प्राक् भित्तिरे लगति तदौदयिकनक्षत्रमिति, सूर्यास्तमयात्किञ्चिदन्तर्क् किञ्चिन्नक्षत्रं पश्चिमभित्तिरे लगति यदि तत् सायमिक नक्षत्रमिति व्यवहारः । प्रायशो नहुषे देहेषु बुधशुक्रौ तथा व्यवहियेते । क्वाचिद् गुरुः कदाचिद् कुजश्च औदयिकसायमिकनक्षत्रतया प्राग्यै पुरषे स्वीक्रियेते । यन्नक्षत्रं सूर्यास्तं न भवति तत्तथा मन्यते । यदि नक्षत्रस्य क्रान्ती रविक्रांतिसमीपा विपुवांशश्च रविरत्रिपुवाशान्म्यस्तदा तन्नक्षत्रमौदयिकं भवतीति, यदा विपुवांशो रविर्विपुवाशादधिनो भवति तदा सायमिकमिति गोले स्पष्टम् ।

९. परमक्रान्तिसापन्नम्

रवेः परमक्रान्तिभाजनदिने मध्याह्ने एतस्वस्तिकाद् दूरं क ए चापं मीयताम् । तथा रवेः दक्षिणपरमक्रान्तिभाजनदिने माध्याह्निके ‘एतस्वस्तिकदूरं’ ए ग चापं मीयताम् ।

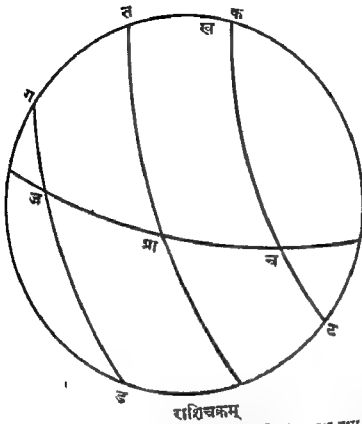
क ए + ए ग = क ग = २ × परमक्रान्ति ।

अतस्तत्रापद्वययोगार्थं परमक्रान्तिर्मन्तात ।

ए ग — क ए = (ए त + त ग) — (न क — ए त)

= २ × ए त

अतन्मन्त्रं पान्तरार्धमशाशनुन्व भवति ।



रविः क्रान्तिवृत्ते भ्रमति । प्रहस्य तत्समीप एव भ्रमन्ति । चन्द्रश्च तथा । अतः प्राचीनाः क्रान्तिवृत्तासन्ननक्षत्राणां नामानि दत्त्वा राशीन् विभज्य तेषामपि नामानि ददुः । क्रान्तिवृत्तस्य दक्षिणोत्तरदिशयोरेतानि नक्षत्राण्यष्टभागम्यूनान्तरे पतन्तीति तावत् षोडशभागायत राशिचक्रमिति कथ्यते । तस्य मध्ये प्रतिक्रान्तिवृत्तमित्यर्थः ।

१०. नक्षत्रेषु चन्द्रगतिः

चन्द्रो भूमि परितो किञ्चिन्न्यूनसार्धसप्तविंशतिदिनेषु भ्रमति । तस्य मार्गो नक्षत्रेषु वृहद्वृत्त भ्रमति । तत् क्रान्तिवृत्तस्य पश्चिमभागेस्तिरश्चीन भवति । तयो सपातत्रिन्दू राहुकेतुसङ्घौ । यथा सूर्यस्तथा चन्द्रोऽपि नक्षत्रेषु प्रदक्षिणमित्युक्ते पश्चिमदिशायाः प्राग्दिशा गच्छति । यस्मिन् दिने यत्र नक्षत्रमधितिष्ठति तद्दिने तत्र नक्षत्रमिति भारतीयेषु व्यवहारः । अतिप्राचीने काले सूर्याधिष्ठित-नक्षत्रमपि तात्कालिकनक्षत्र कथितमिव वेदवाङ्मये दृश्यते । सूर्येन्दुसगमकालो दर्शान्तकालः । अमा सङ्घ वसतः सूर्याचन्द्रमसावित्यमात्रस्या । रवेः प्रतिदिन गतिः किञ्चिन्न्यून मागमिता । चन्द्रस्य तु त्रयोदशमागमिका । अतो रविश्चन्द्र द्वादशभिर्भागेः प्रत्यहमतिव्रजमति । चन्द्रस्य भ्रुवकाद् रविभ्रुवक संशोष्य यदागत तद् व्यर्केन्दुसङ्घम् । व्यर्केन्दुद्वादशभिर्भक्तो यः पूर्णाङ्को लब्धः स गततिथिसङ्घः । तिथिं पुरस्कृत्य चन्द्रकण्य वस्तु शस्यते । नरीनसप्रदावेऽमाया यावन्ति दिनान्य-तिश्रान्तानि तावच्चन्द्रस्य वय इति कथ्यते । अमायाः पुनरमापर्यन्त सार्धनवविंशतिदिनानि भ्रमन्ति । तावच्चान्द्रमास इत्यभिधीयते । अधिनोमारम्य पुनरध्विनीपर्यन्त चन्द्रो यावता कालेन

गच्छति तान्नाक्षत्रमासः किञ्चिन्मूनसार्धसप्तविंशतिदिनात्मकः । अतश्चान्द्रमासो नाक्षत्रमासादधिकः भवति । रविचन्द्रयोः सगतिकत्वात् तथा भवति । नाक्षत्रचान्द्रमासयोः सम्बन्धमग्रे वक्ष्यामः ।

भूम्यधिकारः

११. भूमिः, भूगोलस्य मण्डलविभजनम्

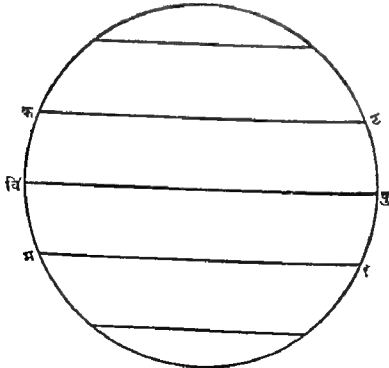
भूगोलः साक्षाद् गोले न भवति । तस्य व्यासो निरक्षदेशोऽधिकः, याम्योत्तरेऽल्पः । तथापि प्रायः सर्वे गणित गोलेमेवेति प्रकल्प्य क्रियते । तत्रादौ भूगोलव्यासनिर्णयः कर्तव्यः । ययोर्देशयोरेकमेव याम्योत्तरवृत्तं भवति तादृशौ द्वौ देशौ निर्णाय तयोर्मध्ये विद्यमान दूरं मीयते । तयोर्देशयोरध्वान्तरं ज्ञातव्यम् । अतोऽनुपातः । तावन्निर्देशयोरध्वान्तरभागैर्देशयोर्मध्यदूरं लभ्यते, तर्हि नवतिभिरक्षाशभागैः विमिति । लब्धः परिधेश्चतुर्थो भागः । तस्मात् परिधिर्व्यासश्च लभ्येते । एवमिधगणनया लब्धं भूव्यासार्धं ३९६० खरसनवाग्नमितानि मैल नामकानि ।

भूगोलस्य मण्डलविभजनम्

विपुलेषां भूगोलीयनिरक्षरेखा । तस्य परमक्रान्तिगुल्याक्षाशयोर्दक्षिणस्यामुत्तरस्याञ्च रेखे मकरकर्कटकरेखे इति व्यवहियेते । ततः परं परमक्रान्तिकोटिगुल्याक्षाशयोर्मध्यदिशयोर्द्वे रेखे कल्पनीये । कर्कटकमकररेखामध्यवर्तिदेश उष्णमण्डलं कथ्यते । ततः परमुभयदिशयोः समशीत-मण्डले । ततः परं दक्षिणोत्तरध्रुवमण्डले । अस्य व्यवहारस्य कारणं वक्ष्यते ।

यदा रविर्याम्योत्तरवृत्ते लगति त बिन्दौ (क्षेपं) तदा—

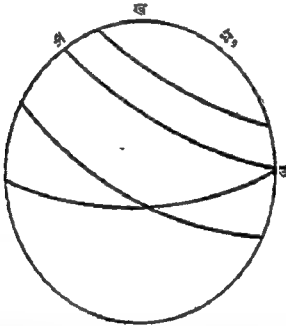
उ



ख पु = स त + त पु

∴ अशशः = मय्याहीयखससिकदूरम् + क्रान्तिः ।

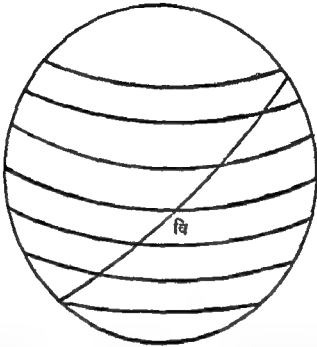
यदि रविः साक्षात् सससिके वर्तते, उपर्युक्तसूत्रेण क्रान्तिरक्षाशतुल्या भवति । अनेनै-
तदुक्तं भवति—यस्य यस्य देशस्याक्षाया रवे क्रान्तिरुल्या भवितुमर्हन्ति तत्तद्देशाः सर्वे
यदा कदा वापि सससिके पर्यन्ति । यो यो देशो रविं सससिके धारयति यदा कदा वापि तत्त-
द्देश उष्णमण्डलान्तर्पातो भवति । लम्बतया प्रसृता रविरिरेणा उष्णाधिक्यं जनयन्तीति भौतिक-
शास्त्रीयप्रदायः । तत्र कारणं लम्बितकिरणो भूमेर्वातावरणप्रदेशस्याधिकभागं तरति । अतः
उष्णत्वं जहाति । लम्बकिरणस्त्वल्पमात्रं तरति तावच्छीतलो न भवति । अतः कारणादुपपन्नो-
ष्णमण्डलव्यवस्थितिः । अथ प्रथमं दक्षिणोत्तरध्रुवमण्डलव्यवस्था व्याख्यायते । परमक्रान्ति



कोटिमुल्याक्षादेशो ध्रुवकिन्दुः सससिकत् परमक्रान्तिदूर एव वर्तत इत्युक्तेऽतीवोन्नतो भवति ।
अतो विपुलवृत्तं विशेषगमितं भवति । रविर्विपुलवृत्तात् परमक्रान्तिदूरं गन्तुं समर्थो
भवति । कर्कटकायनदिने रवेः क्रान्तिः परमा । तदा तस्याहोरात्रवृत्तमुत्तमवृत्तं विपुलवृत्तस्य
परमक्रान्तिदूरे समानान्तरं भवति । तच्च वृत्तं यावत् क्षितिजादुपर्येव भवति । अतस्तस्मिन् दिने
तादृशो देश उदग्निन्दानुदेशं पट्टिपट्टिकास्वपि नास्तीति । तादृशं दिनं विरात्रदिनमिति वक्तुं
युज्यते । उपर्युक्तदेशस्य कर्कटकायनदिनमेव विरात्रम् । यद्यक्षाशास्ततोऽप्यधिका रवेरहो-
रात्रवृत्तानि क्रान्तिदिनानि क्षितिजादूर्ध्वमेव भवन्ति । तादृशेषु देशेषु विरात्रदिनानि बहूनि
भवन्ति । अक्षाशङ्काने विरात्रदिनगणनमात्रे वदयते । साक्षाद् ध्रुवकिन्दौ ध्रुव सससिकः-
भिन्न विपुलवृत्तं क्षितिजाग्रिमम् । तत्राहोरात्रवृत्तानि क्षितिजस्य समानान्तराणि भवन्ति ।

वसन्तविषुवद्विन्दुमारभ्य शरद्विषुवद्विन्दुपर्यन्तं गच्छति स्वाक्युत्तेऽर्धसप्तत्तरपर्यन्तं रवेरहोरात्र

ध्रु



वि

वृत्तानि क्षितिजादूर्ध्वं भवन्ति । मासत्रयपर्यन्तं रविः क्रमेण क्षितिजादुपर्युपरि गच्छति । ततो मासत्रयपर्यन्तं पुनरधोऽधो गत्वा शरद्विषुवदिने क्षितिजे भ्रमति । तत्र परं पण्मासावधि भूनेरघस-
द्वदेव तस्याहोरात्रवृत्तानि भ्रमन्ति । अनो ध्रुवमिन्द्रो पण्मास विरात्रदिनानि भ्रमन्ति । पण्मास रात्रिश्च भ्रमति । उत्तरध्रुवे यदाहर्मवति दक्षिणध्रुवमिन्द्रो तदा रात्रिरिति विपर्ययः ।

पाण्मासिकी यदा रात्रिर्मगति तदा शीताधिक्यं भ्रमतीति किमाश्चर्यम् । अन्यच्च रवौ क्षितिजादूर्ध्वं भ्रममाणेऽपि तस्य किरणानां तेजो मन्दायते, अतिलम्बितत्वात् । अतो ध्रुवमिन्द्रो ह्ययोरपि मण्डले सर्वदा हिमपूर्णं भवति । न कोऽपि नरस्तत्र गन्तुं शक्तः । अतो ध्रुवमण्डलं व्यग्रस्या । अधोणमण्डलस्य ध्रुवमण्डलयोर्मध्ये यौ देशौ तौ समशीतोष्णमण्डलनामानौ । अत्र देशयो रविः एतस्मिन् न कदापि गच्छति । अनो नोष्णाधिक्यम् । नापि विरात्रदिनं वा अहोरात्रदिनं वा जनयति । अनो न शीताधिक्यम् । न शीताधिक्यमित्यनेन शब्दप्रयोगेण ध्रुवमण्डलापेक्षया न शीताधिक्यम्, किन्तु णमण्डलापेक्षया शीताधिक्यमेव । यतो ध्रुवमुष्णमण्डल-
वासिनः, तत्रापि समशीतमण्डले न स्यात् शक्नुमः शीतनाथाया ।

१२. ग्रह प्रमाणसाधने सूत्रम्

धेधे क मिन्द्रो रविरुदेति चेत् तर्हि क एव ध्रुवमिन्द्रो क ध्रुवः कोणमौदयिनः तस्यो भवति । इदं कालीकृतं दिनार्धं भवति । मिन्द्रो. तस्मिन् रविर्वायता कालेन प्राप्नोति

तावान् काल उपयुक्तन्यथेन मीयते इत्यर्थं नत्यशस्य प्रतिषट्ठिक षड्भागवृद्धे । वृद्धिश्च क्रमेणैव भवति, भुज आत्मभ्रमणवेगस्य तदपेक्षया खगोलभ्रमणवेगस्य तुल्यत्वात् । अस्मात् क भु ए त्रिभुजात् पूर्वोदितविषमत्रिभुजीयद्वितीयसूत्रेण—

क ए कोटिज्या = क भु कोटिज्या × ख भु कोटिज्या

+ क भु ज्या × ए भु ज्या × क ख भु नत्यशज्या

अत्र ए ए चाप नवतिभागतुल्यम् क्षितिजात् खस्वस्तिकस्य तत्पृष्ठीयकेन्द्रस्य नवतिभागा न्तरस्थिते । क भु चाप क्रान्तिकोऽत्रि, ए भु चापमश्रावकोटि । अतः

० = क्रान्तिज्या × अश्रज्या +

अश्रकोटिज्या × क्रान्तिकोटिज्या × नत्यशकोटिज्या, अतः

नत्यशकोटिज्या = —क्रान्तिस्पर्शज्या × अश्रस्पर्शज्या इति फलितम् ।

इदं सूत्रं यद्यपि क उ ख समकोणत्रिभुजादनेनैव शक्यते । क भु उ कोणस्य, नति कोणस्य योग समकोणद्वय भवतीत्यभिप्रायेण । अत्र प्राचीनैरिदमेव सूत्रं मिश्रविधया आनीतम् । तद्यथा—

क भु क नतिकोणो यदि विषुवदृष्टे मीयते य ए चापसमानो भवति, पृष्ठीयकेन्द्रगत कोणानां तद्बृहद्दृष्टत्वापानामनुपातं सिद्ध्यतीति ।

य ए = ३ प्रा + प्रा पु

य प्रा चाप चरमित्यभिधीयते । प्रापु चाप नवतिभागतुल्य कालीकृते पञ्चदशघटिकात्मकम् । यदि रविर्दक्षिणगोल उदेति, इदं चर क्षितिजादूर्ध्वं पतति । अतः पञ्चदशघटिकाश्च रेण रहिता कार्या दिनार्धलब्धये । प्रा व क त्रिभुजे य कोणः समकोणो भवति । प्रा कोणोऽश्र कोटिर्भवति, कुत इत्युक्ते

य प्रा क + क प्रा च = ९० भागा

क व चाप क्रान्ति । अतो मध्यकल्पनया पूर्वोदितया सिद्धं सूत्रम्

चर ज्या = अश्रस्पर्शज्या × क्रान्तिस्पर्शज्या ।

प्राचीनैर्नवतिभागाधिककोणानां ज्याकोटिज्यादिकं न व्यवहृतम् । अनयसरमिति मया । यदि व्यवहारं क्रियते

(९० + क) कोटिज्या = —क ज्या इति सिद्ध्यति । अत्र—

नत्यश = ९० + चर ।

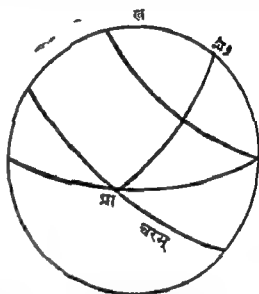
अतो नत्यशकोटिज्या = —चर ज्या इत्युपर्युक्तमूत्रयोरेकार्यकत्वं स्पष्टम् ।

अथाह प्रमाणसाधने यदि चर क्षितिजादधो भवति दिनार्धे पञ्चदशघटिकाधिकम्, यदि क्षितिजादूर्ध्वं नूनं च भवतीत्युदितम् । पूर्वपक्षे धनात्मकचरमिति, उत्तरपक्षे ऋणात्मकमिति वक्तुं युज्यते । दिनार्धे पञ्चदशघटिकातुल्ये समरान्नन्दिवालो भवति । एतन्निरूपदेशे सर्वदा सिद्ध्यति, तत्र खरेहोरात्रनृत्तानि क्षितिजस्य लम्बा येन भवन्ति, चर नोत्पद्यते धनात्मकं मृणामकं वा । औदधिकन्यथो नवतिभागतुल्यं सर्वदा, इदं गोले स्पष्टम् । अयं साधे देशे

अहोरात्रवृत्तानि तिरस्चीनानि । चरमुत्पद्यत एव । विषुवद्दिनयोस्तु रवौ विषुवद्वृत्ते भ्रममाणे चरं नोत्पद्यते, औदधिककोणश्च नवतिभागतुल्यः । अतस्तयोर्दिनयोः समरात्रन्दिवकालः । घनात्मकचर-
वृद्धेरहोवृद्धिः, ऋणात्मकचरवृद्धे रात्रिवृद्धिश्च भवतः । इय वृद्धिः कियती भवितुमर्हतीति विवेचने-

चरज्या = अक्षस्पर्शज्या \times क्रान्तिस्पर्शज्या इति सूत्रेऽक्षवृद्धेः क्रान्तिवृद्धेश्च चरवृद्धिर्भव-
तीति स्पष्टम् । कोणवृद्धेः स्पर्शज्यावृद्धिं पोषयतीति न्यायेन । किन्तु क्रान्तिः परमक्रान्तिपर्यन्तमेव
वर्धते, नहि नवतिभागपर्यन्तम् । अक्षन्तु नवतिभागपर्यन्तम् । उपर्युदितसूत्रे यदि क्रान्ति

रक्षकोटिर्भवति स्पर्शज्या स्पर्शकोटिज्या-
घातो रूपमिति न्यायेन चरज्यारूपतुल्यं
भवति नवीनत्रिकोणमितौ । अतश्चर
नवतिभागतुल्यं भवति । इदं क्षेत्रे
द्रष्टव्यम् । अहरर्धे तदा त्रिंशद्वर्षे तुल्य-
मित्युक्ते विरात्रदिनारम्भः । अतो यस्मिन्
दिने यत्र देशे रविक्रान्तिरक्षकोटितुल्या
भवेत्तत्र देशे तस्मिन् दिने रात्रिर्नास्ति ।
रविः क्षितिजादूर्ध्वमेव पर्यटतीत्यर्थः ।



१३. अयं विरात्रदिनसंख्यागणना

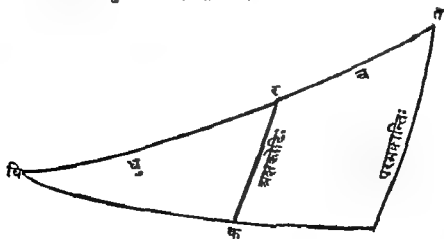
अत्र क्षेत्रे वि र क्रान्तिवृत्तम् ।

वि क विषुवद्वृत्तम्, र बिन्दु रवि

सूचयति । र क चापस्तस्य क्रान्तिः ।

इय क्रान्तिरक्षकोटितुल्या यदि भवति तस्मादिनादारभ्य विरात्रदिनानि भवन्ति । रविः क्षितिजा
दूर्ध्वमेव पर्यटितु (क्षेत्रे) प्रारभते । अत्र रत चापः साधनीयः, स च रविप्रवक्कोटिः ।
अक्षकोटिं मप्या प्रकल्प्य समकोणत्रिभुजसूत्रम् ।

अक्षकोटिज्या = प्रवक्ज्या \times परमक्रान्तिज्या ।



यद्बृत्तमुत्पादयति तद् बृहद्बृत्तं भवति । यदि द्रष्टा च वि दानुत्तरो भवति तदा तस्य क्षितिजं बृहद्बृत्तं न भवेत् । किन्तु भूगोलस्य चन्द्रो च ट, च ड इत्यादि स्पर्शरेखा यदि नीयन्ते तादृशस्पर्शरेखा स्पर्शबिन्दूत्पन्न ट ड लघुबृत्तं भवति । अतो ट च ट कोणेना वलम्बत इति वक्तव्यम् । अत्रलम्बनकोणो यदि अ इति सञ्चित

$$अ स्पर्शज्या = \frac{अ}{गट}$$

अत्र वृत्तधर्मेण,

$$(च ट)^2 = च क \times च व \\ = उ (२ क ग + उ)$$

उन्नति उ इति कल्पिता । भूगोलस्य क ग व्यासार्धं ३९६० मितम् । उन्नतिश्च तदपेक्षयात्यल्पा भवति । अत उपरि न्यासे

$$(च ट)^2 = २ (क ग) \times उ$$

इति वक्तुं युज्यते, उर्ध्वगत्यात्यल्पत्वात् । अत, $च ट = \sqrt{२ उ \times क ग}$ । इय स्पर्शरेखा दृश्यक्षितिजदूरमिति कथ्यते । द्रष्टा उ अर्धगुलैर्यनुत्तरो भवति, इदं दूरं न्यासेन $\sqrt{उ/८}$ मैल्यं भवति (आंग्लभाषाया मैल् नामकदूर 'मैली' इतीकारान्तस्त्रीलिङ्गस्यन्दत्वेनात्र व्यवहृतम्) । अर्थाद् यत्रटादृगुलान्युन्नति, दृश्यक्षितिजस्य दूरमेका मैली भवति । यदि द्विसप्तत्यहुलानि मनुष्योन्नतिदूरं मैलीत्रयं भवति । उन्नत्यङ्गलैर्लघुगणितेन दृश्यक्षितिजदूरं लभ्यते ।

अथ क्षितिजाधलम्बने सूत्रम्

$$अवलम्बनस्पर्शज्या = \frac{\sqrt{२ उ \times क ग}}{क ग} = \frac{\sqrt{२ उ}}{क ग}$$

अत्र प्रकरणवशेन किञ्चित् परिमाध्यते । व्यासार्धनुत्पचापो वृत्तधर्मे यावत्कोणमुत्पादयति तावद् आंग्लभाषाया 'रेडियन्' इति व्यवहृतम् । तस्मिन् कोणे यस्त्वग्निवेदाग्निमिता (१४१८) कला संपद्यन्ते । इयमेव सख्या भारतीयत्रिकोणमितौ त्रिज्येति स्वीकृता ररलु । रेडियन्पद त्रिज्याकोणमिति व्यवहर्तुं युज्यते । नवीनगणिते कोणानि त्रिज्याकोणेष्वेव व्यग्रद्वियते, न भागेषु । वृत्तपरिधौ यावत्सखिज्या भवन्ति तावन्तस्त्रिज्याकोणा केन्द्र उत्पद्यते । कस्मिंश्चिद्धाने य त्रिज्या यदि विद्यते स चाप 'केन्द्रे य त्रिज्याकोणानुत्पादयति । चापे विद्यमानास्त्रिज्या य मिताश्चाप त्रिज्यापवर्त्यं सख्या । तावन्तश्च केन्द्रीयकोणे त्रिज्याकोणा । अत्र फलितम्—

$$\frac{चाप}{त्रिज्या} = \text{केन्द्रीयकोणे त्रिज्याकोणा}$$

∴ चाप = त्रिज्या \times केन्द्रीयकोणत्रिज्याकोणा । अथच यदि कोणस्त्रिज्याकोणैर्मीयते, तस्य ज्या स्पर्शज्या च तत्कोणनुत्पे मम इति नवीनत्रिकोणमितौ कश्चित् सिद्धान्तः ।

भारतीयत्रिकोणमितौ ययात्यस्य कोणस्य ज्या तत्कोणतुल्या गृह्यते तादृगेयोपपत्तिरस्य सिद्धान्तस्य ।
ग्रन्थविस्तारभियोपपत्तिर्न कथ्यते ।

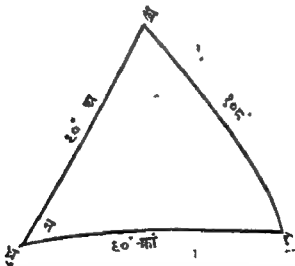
अतोऽवलम्बनकोणस्य पूर्वोक्तस्यात्यल्पत्वात् तस्य स्पर्शज्या तस्मिन्
विद्यमानत्रिज्याकोणतुल्यतया स्वीक्रियते, यत्रवलम्बनत्रिज्याकोणाः $= \sqrt{\frac{2.3}{क ग}}$ इति

फलितम् । इदं क्षितिजावलम्बनं समुद्रे स्पष्टीभवित्येति, तत्र वृक्षादिकस्याभावात् । क्षितिजाव-
लम्बनेन ज्योतिषामुदयन शीघ्रेण भवति । अस्तमय आलस्येन भवति । यत्रवलम्बने अ भित्तानि
त्रिज्याकोणानि, तदा ज्योतिः $\frac{अ}{६\sqrt{लम्बज्या - क्रान्तिज्या}}$ विषटिकाभिः शीघ्रतरमुदेतीत्युपपादयितुं

शक्यम् ।

१५. सन्याकालगणितम्

अनुदिते रवौ, अस्तमिते च तस्मिन्, कश्चित्कालं तमो गाढ न भवति । तत्र कारणं

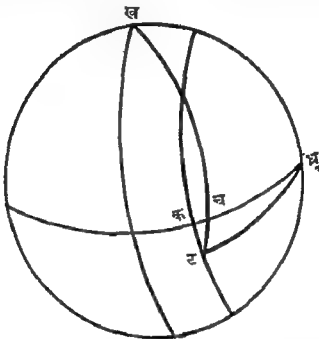


रवेः किरणा भूमेर्गताग्रणे मूर्च्छितास्तमसिउन्दन्ति । तत्र क्षितिवादयो रवेर्दूरमष्टादशमागे-
रून् यावत् । अयं कालः सन्याकाल इत्युच्यते । क्षेत्रे भु = भुजम्, र = रजि, ग = गस्तनिष्ठम्,
न = नतिकोणः, २ चापः = १०८° । रजिः क्षितिवादयोऽष्टादशमागान्तरे यदि वर्तते,
गस्तनिष्ठादष्टोत्तरशतभागमिते दूरे वर्तते । भु र चापः क्रान्तिदोष्टिरिति स भु चापः
अष्टकोटिरिति गोले स्पष्टम् । किरमत्रिभुजोपदितीयपक्षे ।

(१०८) कोटिग = अग्रज्या × क्रान्तिग + अष्टकोटिग × क्रान्तिरोटिग ॥ नति-
कोटिग । श्लो३३, हातायां रजिमन्तो, नतिगोऽस्मात् स्यात् साधयितुं शक्यते ।

(१०८) कोटिज्या = $-(१८')$ ज्या भवति । अस्मान्नतिकोणात् कालीकृताद् दिनार्धमपहाय लब्धः सन्ध्याकालः ।

यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने निरक्षदेशे सन्ध्याकालः साक्षदेशसन्ध्याकालादल्पतरो भवति । निरक्षदेशे रविरष्टादशभागान् लभ्यतया शीघ्रतरमाक्रामति । साक्षे देशे तिरश्चोनगत्या विलम्बित



माक्रामतीति । अथ निरक्षदेशीयसन्ध्याकालगणितं लघुमार्गेण प्रसरति । तद्यथा—निरक्षदेशे ध्रुव मुद्राविन्दौ पतति । विषुवद्वृत्त सममण्डलं भवति । अहोरात्रवृत्त क्षितिजस्य लम्बतया विद्यते । क बिन्दौ रविर्द्यते । ट बिन्दौ रविः क्षितिजादधोऽष्टादशभागेषु तिष्ठति । ख च ट इक्षणफलम् । रविः ट ॥ लघुवृत्तचापमार्गेण गच्छति । यावता कालेन ॥ उदेति तावान् काल ट ध्रु च नति कोणेन मीयते । स च कोणः स सशितश्चेत् ट ध्रु च समकोणत्रिभुजात् ट च चाप मध्यं प्रकल्प्य

च टज्या = स ज्या \times ट ध्रु चापज्या ।

॥ ध्रु चापश्च क्रान्तिकोटिः । च ट चापोऽष्टादशभागमितः । अतः

च ट ज्या = स ज्या \times क्रान्तिकोटिज्या

$$\therefore \text{स ज्या} = \frac{\text{अष्टादशभागज्या}}{\text{क्रान्तिकोटिज्या}}$$

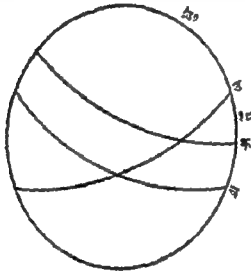
अस्मात् सूत्रात् स कोणः ससाध्य कालीकृतश्चेत् सन्ध्याकालो भवति । विषुवदिनयोः क्रान्ति-ज्ञत्या ।

अतः स ज्या = अष्टादश भागज्या

\therefore स कोणः = अष्टादश भागाः ।

पड्भिर्मासैरेका घटिकेति न्यायेन सध्याकालो घण्टिकारणं भवति । अथमत्यल्प सध्याकाल । अन्येषु दिवसेष्वस्मादधिकः सध्याकालो भवति निरक्षेऽपि देशे । निरक्षदेशीय सध्याकालात् साक्षदेशीयोऽधिकतर सर्वेषु दिनेषु ।

यदि यावद्वात्रि सध्याकालेन भावितव्यम्, तस्मिन् देशे यावद्वात्र रवि क्षितिना द्वादश मागाम्यन्तरदूरे पर्यटेत् । यदि निशीथेऽष्टादशमागदूरे वर्तते यावद्वात्रमपि तदम्यन्तरदूरे भवेत् । धेने रवि क थिन्दौ तिष्ठति निशीथे । तत्र क्षितिजदूरम् उक्तापमष्टादशमागमित कल्प्यम् ।

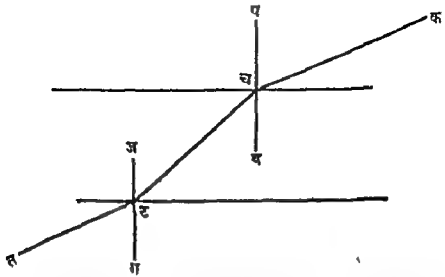


च क चाप ज्ञान्ति, च मु चापो नक्षत्रभागे विपुलदृष्ट्याद् भुन नक्षत्रभागदूरे वर्तते इति । अतः

$$\text{ज्ञान्ति} + १८ + \text{अक्षांश} = ९०$$

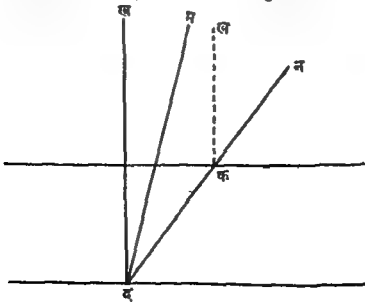
$$\therefore \text{अक्षांश} = ७२ - \text{ज्ञान्ति} ।$$

अन्येऽधिकेरेखास्तौ वायव्याग्रमध्याह्नान्ते भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम् ।



एक सून सान्द्रतरावरणप्रवेशेन किरणो लम्बदिशायामनुपततीत्युक्ते स्पर्शकोणाद् वक्रीभूत कोणमल्पतर भवति । सान्द्रतरावरणादल्पतरसान्द्रावरणप्रवेशे वक्रीभूतकिरणो लम्बात् पराद्भुग्नो भवतीत्युक्ते स्पर्शकोणाद् वक्रीभूतकोणमधिक भवति ।

भूमेर्वायुरूपावरण विद्यते । ज्योतिषा किरणा निचातगगनगर्भाद् वातावरणप्रवेशे वक्री- भवन्ति । किन्तु वातावरणस्य सान्द्रता त्याकाद्याद् भूदिशागमने क्रमेण वर्धते । अतः किरण- क्रमेण वक्रीभवति । न बिन्दौ विक्षिप्तश्चक्रम् । तस्माद् न द मार्गेण किरणो वक्रीभवन् द बिन्दौ द्रष्टुर्नैत्रे पतति । रेखागणितसप्रदायेन नक्षत्रं दम स्पर्शरेखामार्गे म बिन्दौ दृश्यते । न बिन्दो नक्षत्र म बिन्दु प्रति विक्षिप्यत इत्यर्थः । अथ विक्षेप एव किरणवक्रीभाव इत्युच्यते । अथ याचता विक्षिप्यत इति गण्यते । तच्च सूक्ष्ममेव भवति । ए बिन्दुः रास्वस्तिकम् । क बिन्दौ



नक्षत्रस्य नताशः ए क न कोणो भवति । द्रष्टुर्नताशः ए द म कोणो भवति । प्रथमो यथार्थ-
नताशः, द्वितीयो दृश्यमाननताश । दृश्यमानो न इति कल्प्यताम् । यथार्थे तस्मात्किञ्चिद्देवाधिकं
भवति, न + र इति कल्प्यताम् । यकना घ्रुक म इति कल्प्यताम् । तर्हि ज्यानिष्पत्तिर्भूवा
भवतीति न्यायेन

(न + र) ज्या = म (न) ज्या

चाप योगज्या विधिना,

न ज्या × र कोटिज्या + र ज्या × न कोटिज्या = म × न ज्या । अत्र र चापो वक्रीभाषः ।
स चात्यल्पः । अतो र कोटिज्या रूपतुल्य भवति । र ज्या त्रिज्याकोणमाने र तुल्यमेव
भवति । अतः—

न ज्या + न कोटिज्या × र = म × न ज्या

न कोटिज्याऽपवर्त्य

न स्पर्शज्या + र = म × न स्पर्शज्या

∴ र = न स्पर्शज्या (म - १)

म - १ = क इति कल्प्यताम् । तदा

र = क × न स्पर्शज्या ।

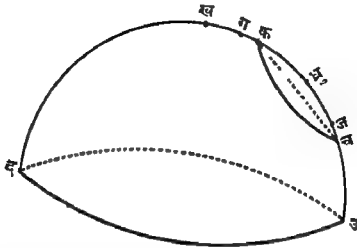
अत उपपन्नं वक्रीभाषो दृश्यमाननताशस्पर्शज्यायाः क इति ध्रुवकस्य च घातेन
समान इति ।

किरणवक्रीभावफलितानि

किरणवक्रीभावेन नक्षत्र यथार्थस्थानात् खल्वस्तिक प्रति विक्षिप्त दृश्यते । अतो नताशो
न्यूनो भवति । उन्नताशोऽधिको भवति । अतो दृश्यमानानि सर्वाण्यपि ज्योतीषि दृश्यस्थानेषु
न सन्ति । किन्तु तेषां दृष्टृत्तेषु दृश्यस्थानेषु किञ्चिदधो यथार्थेन वर्तन्ते । भूमेर्वातारण
बरोन तेषां स्थानविशेषः क्रियत इत्यर्थः । अनेन किरणवक्रीभावेणोद्देष्टव्यं रविदृश्यत्रिव दृश्यते ।
वक्रीभाषस्य दृक्स्पर्शज्यानुपातवशाद् दृग्शाधिक्ये वक्रीभाषाधिक्यम् । ततः क्षितिजसमीपे
निगमानानां ज्योतिषा स्थानविशेषो विशेषेण भवति । उद्देष्टव्यं नक्षत्राण्युत्तरीव, अस्तमितान्य
प्यनन्तमितानीव दृश्यन्ते ।

१७. किरणवक्रीभावे क ध्रुवकसाधनम्

क च त्रिभू कस्यचिद् घ्रुवीयनक्षत्रस्य याम्योत्तरज्वनल्पस्थाने । किरणवक्रीभावेण तौ
ग ज बिन्दोर्विक्षिप्तौ भवतः । अतः ए गचाप एत्रचापश्च दृश्यमानौ दृग्शौ भवतः । तौ



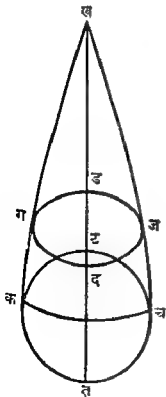
यदि ट ङ सन्निकौ वास्तवदृग्गो ख क ख च चाये ट+क×ट स्पर्शज्या, ङ+क ङ स्पर्शज्या तुल्यौ भवतः । अत्र क इति ध्रुवक निर्णयम् । किन्तु

$$\text{ख क+ख च} = २ \text{ खघ्रु} = १८०^{\circ} - २ \text{ अ} ।$$

अ इत्यक्षांशः ।

$$\therefore \text{ट+ङ+क (ट स्पर्शज्या+ङ स्पर्शज्या)} = १८०^{\circ} - २ \text{ अ} ।$$

एवमेवान्नस्य ध्रुवीयनक्षत्रस्य दृश्यमानदृग्गोशाने, ठ+ड+क (ठ स्पर्शज्या+ड स्पर्शज्या) = $१८०^{\circ} - २ \text{ अ}$, एतत्समीकरणद्वयात् क ध्रुवक साध्यं भवति । यद्यप्ये कस्मादेव समीकरणादक्षांशज्ञाने क ध्रुवकसाधनं सुकरम् । किन्त्वक्षांशज्ञानाभावे द्वे समीकरणे अपेक्षिते भवतः । ताम्याश्चाक्षांशज्ञानञ्च भवति । ब्रह्मना नक्षत्राणां दृश्यमानदृग्गोशेन क ध्रुवकस्य सूक्ष्मतया साधनं भवति । तच्च ५८.२" इत्याचार्यैर्निर्णीतं साधारण्या वातावरणपरिस्थितौ ।



किरणवक्त्रीभावेणोद्यतो वास्तं गच्छतो घा
रवेर्विम्बविपर्यासः ।

ख बिन्दु-खस्वस्तिकम् । क च ट त उग्रद्वि
विम्बम् । ग ख ङ ड विशिष्टरविचिम्बम् । क च बिन्दो-
खस्वस्तिकात् समानदूरस्थितयोः । ह्यीयदृग्गोशाल्यो
समान एव विशेषः । त बिन्दु ट बिन्दो खस्वस्ति
कादधिकतरदूरे भवति । अतः त बिन्दुरधिकतर

विक्षिप्त । अनेन विक्षिप्तविम्बस्य ग ज व्यासो यावान् भवति तावानस्यो द ड व्यासो भवति । तस्माद् विम्ब वर्तुलता हित्वा दीर्घवृत्ताकार भवति ।

किरणवक्राभावेणोदयास्तकालयोर्भेद

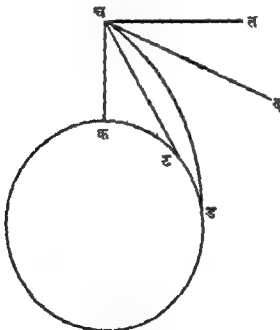
उच्यते नक्षत्रस्य व विकला वक्राभावो यदि क्षितिजादधो व विकला दूरस्थितस्याप्युदयन दृश्यते । तस्मादुदयकाले

च

$$१५ \times \sqrt{\text{लम्बज्या}^2 - \text{क्रान्तिज्या}^2}$$

विकला मकेन कालेन नक्षत्र पूर्वमेवोद्यदिव दृश्यते । तथास्त यातमप्यनस्तमितमिव दृश्यते तावतैव कालेन ।

किरणवक्राभावेण क्षितिजावलम्बने विपर्ययः



क च उच्यते स्थितस्य द्रष्टु किरणवक्राभावामावे च ॥ दृश्यमानक्षितिजदूरम् । किरण वक्राभावेण ड विदौ क्षितिज भवति । ड बिन्दोर्दमेखा ड च वक्रमार्गेण च विदुस्थितस्य द्रष्टुनेत्र प्रविशति । अतो दमेखाया स्पर्शरेखामार्गे ड बिन्दु द बिन्दु प्रति विक्षिप्तो भवति । वास्तवेन ड च त कोण क्षितिजावलम्बनकोण । तथापि त च थ कोण इव दृश्यते । अतः किरणवक्राभावेण दृश्यमानक्षितिजदूरमाधिकतर भवति । क्षितिजावलम्बनकोणश्च न्यूनी भवति ।

विक्षिप्तः । अनेन विक्षिप्तत्रिभुजस्य ग ज व्यासो यावान् भवति तावानल्पो द ड व्यासो भवति । तस्माद् विभ्रं वर्तुल्ला हित्वा दीर्घवृत्ताकारं भवति ।

किरणवक्त्रीभावेणोदयास्तकालयोर्भेदः

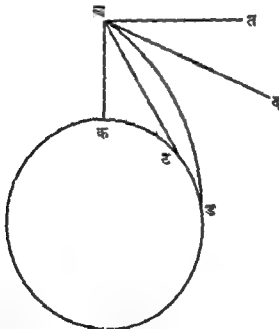
उद्यतो नक्षत्रस्य च विकला वक्त्रीभावो यदि क्षितिजादधो च विकल्प दूरस्थितस्याप्युदयन दृश्यते । तदमादुदयकाले

य

$१५ \times \sqrt{\text{लम्बग्या}^2 - \text{कान्तिग्या}^2}$

विकलात्मकेन कालेन नक्षत्रं पूर्वमेवोद्यदिव दृश्यते । तथास्त यातमप्यनस्तमितमिव दृश्यते तावतैव कालेन ।

किरणवक्त्रीभावेण क्षितिजावलम्बने विपर्यासः



क ख उद्यतो स्थितस्य द्रष्टुः किरणवक्त्रीभावामावे च ड दृश्यमानक्षितिजदूरम् । किरणवक्त्रीभावेण ड बिन्दौ क्षितिजं भवति । ड बिन्दोर्दृष्टेला ड च वक्रमागणं च बिन्दुस्थितस्य द्रष्टुर्नेन परिणति । अतो दृष्टेलाया स्पर्शरेखामार्गे ड बिन्दु द बिन्दु प्रति विक्षिप्तो भवति । वास्तवेन ड च त कोण क्षितिजावलम्बनकोणः । तथापि त च य कोण इव दृश्यते । अतः किरणवक्त्रीभावेण दृश्यमानक्षितिजदूरमाधिकतरं भवति । क्षितिजावलम्बनकोणश्च न्यूनी भवति ।

१८ अथाक्षाशज्ञानम्

अक्षाशज्ञानं भूमौ यथा भवति तथा समुद्रे न । अतो भूसमुद्रयोः पृथग्भाषाज्ञानम् ।

भूमावक्षाशज्ञानम् । प्रथमा

पद्धति — (भुवीयनक्षत्रस्य

याम्योत्तरवृत्तलग्नत्रिदुर्वेधेन)

भुवीयनक्षत्रस्य वस्यचिद्

याम्योत्तरवृत्तलग्नत्रिन्दू क

च यदि भवत, तौ यत्रपि

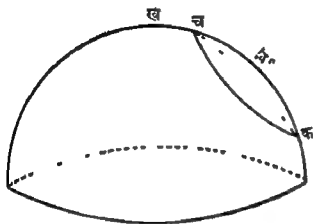
किरणयन्त्रीभावेण विधितौ

भवत । इक्ष्यमानयोः उन्नताश

योर्वेधेन वास्तवोन्नताशज्ञानं

किरणयन्त्रीभावसूत्रोक्तविधिना

भवति । उन्नताशज्ञाने इगश



ज्ञानं भवति । ख च + ख क = $१८०^{\circ} - २ अ$ । अ = अक्षाश ।

ख क - ख च = $१८०^{\circ} - २ कान्ति$ ।

अतोऽभाषाज्ञानं नक्षत्रस्पष्टक्रान्तिज्ञानञ्च भवतः । अत्र द्रष्टा यदि भूवृष्टाऽऽतन, विदे उन्नताशे क्षितिजावलम्बनोक्तविधया सस्कार्ये । निरक्षदेशमान्ते भुवीयनक्षत्राणामभाषादस्याभाषक देशेषु नेय पद्धतिरूपयोग्या भवति । समुद्रे च नेय पद्धतिरूपयोग्या । तत्र याम्योत्तरवृत्तनिर्णयो नौकायाश्चक्रनवशेन दुस्साधो भवति । नौकाया दिनार्धपर्यन्तमेकत्रावस्थानं न भवतीति च नेय पद्धतिः समुद्र उपयोगार्हा ।

द्वितीया पद्धति — याम्योत्तरवृत्तगतस्य खेर्वा ज्ञातपूर्वनक्षत्रस्य वा इगशज्ञानेनाक्षाश ज्ञानं भवति । यस्य नक्षत्रस्य क्रान्तिर्विपुलाश्व ज्ञातपूर्वो तद् ज्ञातपूर्वमिति व्यवहारः । भूगोल मण्डलविभजनसदर्थे कथितं सूत्रम् —

ख पु = ख त + त पु ।

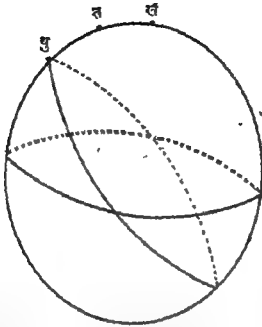
अक्षाश = मध्याह्न्योत्तरवृत्तस्तिरुदूरम् + क्रान्ति । इदमेव सूत्रं भास्कराचार्येण —

नताशापमाशान्तरं तुल्यदिक्चे

युतिर्भिन्नदिक्त्वे पगशा भवेयुः ॥

इति गदितम् ।

ज्ञातायां क्रान्ती खेर्वा नक्षत्रस्य वा मध्याह्ने खन्तिरुदूरवेवेनाक्षाशज्ञानं भवति । अत्र प्रायः उन्नताशस्यैव वेधो भवति । तस्मात् सस्तिरुदूर ज्ञानं भवति । उन्नताशश्च विद



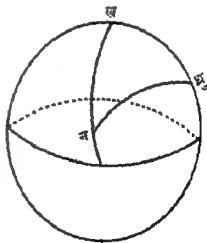
क्षितिजान्तरमन्तरेण संस्कार्यः । एवं पद्धतिभूमौ समुद्रे चोपवीज्या मयति । समुद्रे याम्योत्तर-
वृत्तस्य सम्यङ्निर्णयस्य दुष्करत्वाद् याम्योत्तरवृत्तगतैः पूर्वैः परस्त्रीप्रतांशानां दिग्गतां वेधेन
परमोन्नतांशज्ञानं भवति । नाविकपञ्चाङ्गे रवेः कान्तिः प्रतिदिनं प्रतिहोरस्य दत्ता ।

पृथ्वीया पद्धतिः—

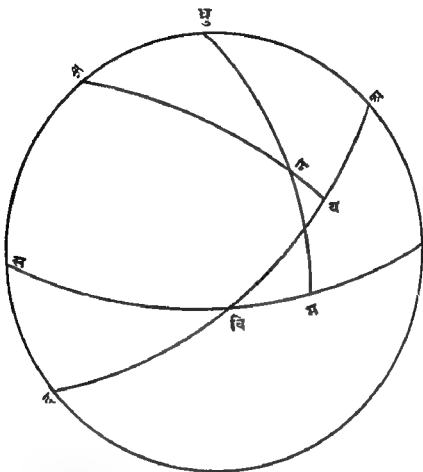
सममण्डलागते रवौ नक्षत्रे वा दृग्गताज्ञानेनाक्षांशज्ञानं भवति । तद्यथा स न = दृग्गताः
= द इति कल्पनीयम् । धु न = कान्ति
कोटिः = ६०° —क इति कल्पनीयम् ।
न ख धु = अक्षकोणः; ख धु = अक्ष-
कोटिः = ९०° —अ समकोणनिम्बसूत्रेण
धु न चापं मध्यं प्रकलय, इतरे समुद्रे
भवतः । अतः

क्रान्तिकोटिकोटिज्या = अक्षकोटि-
कोटिज्या \times दृग्गताकोटिज्या ।

\therefore कान्तिज्या = अक्षज्या \times दृग्गता
कोटिज्या । अतोऽक्षाज्ञानं मयति ।
ज्ञाते रवेर्नक्षत्रस्य वा निपुणये नाक्षत्रपथ-
दर्शनेन नाक्षत्रकाले च ज्ञाते ख लु न इति कोणो नतमान्यो ज्ञातो मयति । तस्माच्च नतकोटिज्या =
क्रान्तिस्पर्शज्या \times अक्षकोटिस्पर्शज्येति सूत्रेणाक्षाज्ञानं भवति ।

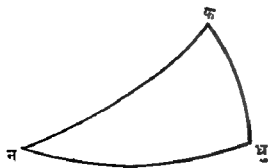


१६. क्रान्तिवृत्तस्य चिपुचद्विन्दोश्च निर्णयः



द = मकरायनबिन्दुः

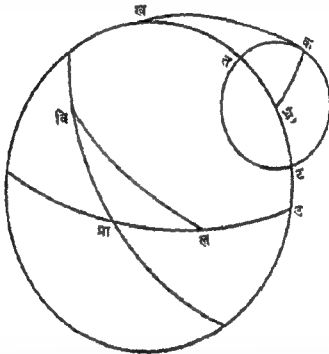
अ = कर्कटायनबिन्दुः



क = कर्कटायनम् ; ध्रु = ध्रुव
बिन्दुः ; न = नक्षत्रम् । ध्रुवदम्बयो
र्मध्ये दूरं क ध्रु चापः परमक्रान्ति
तुल्यो भवति । द्वयोर्वृद्धद्वृत्तयो-
र्मध्ये यः कोणः स तत्पृथीयकेन्द्र-
मध्यदूरतुल्यो भवतीति न्यायेन ।
न क चापः शरकोटिर्मरतीति गोले
स्पष्टम् । न ध्रु चापश्च क्रान्तिनोदि-
रिति । ध्रुवदम्बप्रोतं वृत्तमयनप्रोतं

भवति, अतो ध्रु क न कोणः क्रान्तिवृत्तयेन अवचायेन मीयते । तत्र ध्रुवारकोटिरिति क्षेत्रे स्पष्टम् । तथैव क ध्रु न कोणः नवत्वंशाधिको विपुबाधः स म चापमेवो भवति ।

अथ यदा कदा चापि समये दैनन्दिनभ्रमणशेन भ्रमनः क्रान्तिवृत्तस्य स्थाननिर्णयश्चिकीर्षितो यदि क्रान्तिवृत्त शितिजवृत्ते यत्र स्थाति तल्लग्नस्थानम्, तस्य क्रान्तिवृत्तस्य शितिजवृत्तेन यः कोण उत्पद्यते तौ च ज्ञातव्यौ । क्षेत्रे ल=लग्नस्थानम्, प्रा=प्राग्बिन्दु, विप्रा=विपुव-



वृत्तम्, विल=क्रान्तिवृत्तम्, पि=विपुग्विन्दुः, प्राल=शितिजम्, क=कदम्बम्, ल=एस्व-
लिकम्, ध्रु=ध्रुवबिन्दुः । शितिजस्य एस्वलिक पृष्ठीयकेन्द्रम्, क्रान्तिवृत्तस्य कदम्ब पृष्ठीयकेन्द्रम् ।
अतः क ल चापः शितिजकदम्बवृत्तयोर्मध्ये यो ल कोणस्तस्मान्नो भवति । प्राग्बिन्दुर्याम्बो
परवृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रम्, ल बिन्दुः क ल वृत्तस्य पृष्ठीयकेन्द्रम्, ख ल चापस्य, क ल चापस्य च
नवतिमागात्मकत्वात्, अतः प्रा ल चापो ध्रु ख क कोणस्तस्मान्नो भवति । यदि ध्रु क चापो ध्रु ल
चापादल्पतरो भवतीत्युक्ते परमक्रान्तिर्लम्बकोटिन्यूना भवति । कदम्ब दैनन्दिनभ्रमणे ध्रु
एस्वस्तिकयोर्मध्ये गाम्बोत्तरवृत्तं तरति । तदा च ध्रु ख क कोणस्य परमत्वं यदा ख क चापः
कदम्बयुग्या वृत्तस्य स्पर्शरेखा भवति । तदा ख ध्रु क त्रिसुत्रे क कोणः समकोणो भवति ।
समकोणत्रिसुत्रसूत्रेण क ध्रु चाप मध्यतया स्वीकृत्य ख ध्रु चाप ख कोणश्च समुल्लंघनीत्या-

परमक्रान्तिज्या = अक्षकोटिज्या × खज्या

∴ ख ज्या = $\frac{\text{परमक्रान्तिज्या}}{\text{अक्षकोटिज्या}}$ ।

प्रा ल चापस्य स कोणतुल्यत्वात्, इदं सूत्रं प्रा ल चाप ददाति । यदा कदम्ब याम्योत्तर वृत्ते लगति सकोण शून्यो भवति । यदा क स चाप कदम्बाहोरात्रवृत्तस्य स्पर्शरेखा भवति, स कोणस्य परमत्वं क्षेत्रे स्पष्टम् । अनेनैतदुक्तं भवति—ल इति लग्नविन्दु प्राग्निन्दोर्दक्षिणत उत्तरतश्च तुल्यदूरे दोलायते । एकस्मिन्होरात्रे प्राग्निन्दोरुत्तरत परमदूरमुपर्युक्तसूत्राधित गत्वा पुनर्निवृत्त्य दक्षिणतस्तावदेव परमदूरं गत्वा पुनरप्युत्तरा दिश गच्छति, तद्वदेव दोलायते च । अर्धादिकस्मिन् दिने द्विवार लग्नविन्दु प्राग्निन्दौ पतति । लग्नविन्दो क्रान्तिवृत्तीयत्वात् प्राग्निन्दोश्च त्रिपुण्ड्रवृत्तीयत्वाद् यदा लग्न प्राग्निन्दौ तिष्ठति, तदा क्रान्तित्रिपुण्ड्रवृत्त सपातविन्दुरूपविपुण्ड्रविन्दुरद्वैतोत्पन्नवृत्तव्यम् । एकदा यस्य त्रिपुण्ड्रविन्दुस्तत्र शरद्विपुण्ड्रविन्दुश्च क्रमेणोद्दिश्यते । वसन्तविपुण्ड्रविन्दुर्यदोदेति, तदा क्रान्तिवृत्त क्षितिजविपुण्ड्रवृत्तयोर्मध्ये पतति । तदा च क्षितिजक्रान्तिवृत्तयोर्मध्यकोणोऽल्पतमो भवति । अर्धादुपर्युक्तविधया स क चापोऽल्पतमो भवति । अत्र कदम्ब त विन्दौ पतति । तदा स कोण शून्यो भवति । तत्समानं प्रा ल चापश्च शून्य एवेति स्पष्टम् । यदा शरद्विपुण्ड्रविन्दुरुदति तदा क्रान्तिवृत्त विपुण्ड्रवृत्ताद् उत्तरत एव गच्छति । अतः क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्यकोण परमो भवति । अर्थात् स क चाप परमो भवति । तदा क विन्दु ट विन्दौ पतति ।

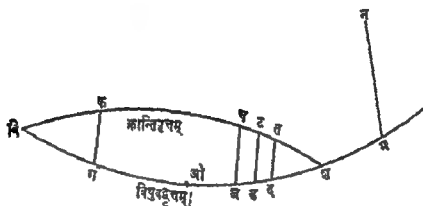
अथ यदि क ध्रु चापो ध्रु क चापादधिको भवतीत्युक्ते परमक्रान्तिरक्षकोटेरधिका भवति, तथा चाक्षाक्ष सार्धपञ्चमशाधिको भवति, तदा कदम्ब एतस्वस्तिकस्य दक्षिणस्यां दिशि याम्योत्तरवृत्ते लगति । तदा स कोण कदाचिच्छून्यो भूत्वा क्रमेण च क्रान्तो वर्धते । न तस्य परमत्वं । अत्र प्रा ल चाप शून्यादारभ्य क्रमेण वर्धते यावत् क्रान्तम् । अतो लग्नविन्दु क्षितिजवृत्ते परिभ्रमति, नहि प्राग्निन्दु परिलभ्यते । अत्र किञ्चिद्विचित्रम् । यद्यथा क्रान्तिकोटि तुल्यस्तरिन् देवो कदम्ब प्रतिदिनमेतन्नार एतस्वस्तिके पतति । तदा क्रान्तिवृत्त क्षितिजवृत्तमेव । तदा सर्वेऽपि राशयः क्षितिजग्न्या भवन्ति । तर्हि किं नाम लग्नमिति शङ्का भवितुमर्हति । किन्तु कदम्ब क्रमेण एतस्वस्तिकमुपेत्य एतस्वस्तिके यदा पतति तदा पूर्वोक्त स कोण प्रा ल चापतुल्यो ननतिभागात्मको भूत्वा लग्नविन्दुरद्विन्दुरेवेति निरूपयति ।

२० विपुण्ड्रविन्दुस्थाननिर्णये 'क्राम्प्लीड'स्य विधानम्

नाउत्तरघनीयत्र चतुर्विंशतिनाश्वनपदायुक्त्वावेन चतुर्विंशतिभागात्मकं कृतम् । यदा विपुण्ड्रिद्वयाम्योत्तरवृत्ते लगति तदा नाक्षत्राहोरात्रारम्भ इति व्यवहारः । तदा घनीयदे र्खनिचा शून्याङ्के वर्तेत । अतो घनीयत्र का सम्यक् सूचयति वा न वेत्याशङ्काया कदा विपुण्ड्रिद्वयाम्योत्तरवृत्ते लगतीति जानमावश्यकम् । तस्माद्विपुण्ड्रिद्वयस्थाननिर्णयः कर्तव्यः । अत्र विषये 'क्राम्प्लीड' इति ब्रिटिशशास्त्राजिकप्रयमसंस्थानसिद्धान्त्येयविधया काश्चित् पदंति निर्गिनान् । न इति किञ्चिदश्वनम्, न म चाप तस्य स्पष्टक्रान्तिः । विपुण्ड्रिनादक्षां अनतिकाले क रि दो रविर्वर्तते ।

तस्य क्रान्तिः क म चाप स इति कपनीयम् । इदं रवेन्द्रिनीयमाज्याहिकवर्षात्मिक दूरकोणेन शतं भवति । तस्मिन् दिने रवेर्नक्षत्रस्य च याम्योत्तरवृत्तग्न्याहोरात्रारम्भ नाश्व

कालात्मक नाक्षत्रघटीय त्रेण परीक्षणीयम् । घटीयन्त्र रक्षुर्गर्तुं प्रवृत्त पुनरेव तद्यन्त्रेण कालग्रहणे न कस्य विप्रतिपत्तिरित्याशङ्क्या न तत्र भवति विरोधः । कुत्र इत्युक्ते लग्नद्वयमध्यकालनिर्णये घटीयन्त्रदोषो न पतति । दोषो लग्नद्वयपरीक्षायां तुल्यतया प्रसर्तमानोऽन्तरित्काञ्च दोषरहित करोति । अत्र निर्णयो नक्षत्रस्य विषुवाशो वि म चापतुल्यः । एकस्य नक्षत्रस्य विषुवाशनिर्णयेना न्येषामपि विषुवाशनिर्णयः सुखम् । विषुवद्विन्दोश्च स्थाननिर्णयो भवति । यदि विग



चापम् = इ श चापम्, क ग चाप ट ड चापेन तुल्य भवति । किन्तु यदा रवि ट बिन्दौ वर्तते तदा याम्योत्तरवृत्ते भवतीति न वक्तव्यम् । अतस्तत्पूर्वस्मिन् दिने परस्मिन्नपि दिने यदा रवि याम्योत्तरवृत्तगतो भवति तदा तस्य खस्वस्तिकदूरेवेपेन तस्य क्रान्तौ च ज चापम्, त द चापञ्च सपादनीये । द्वयोरपि दिनयो रविनक्षत्रयाम्योत्तरवृत्तल्ग्नद्वयमध्यनाक्षत्रकालौ ज्ञान्यौ । क्रान्तयः क्रमेण क_१, क_२, क_३, इति कल्पनीयाः । नाक्षत्रकालान्तराणि अ_१, अ_२, अ_३, इति कल्पनीयानि । अथ वि म चापनिर्णये गणितप्रसारः ।

वि श चापस्य समकोणद्वयामकस्य मध्यविन्दु 'ओ' इति कल्पनीय । वि म=वि
ग+ग म, अत्र ग म चाप अ, शत एव । अतो वि ग चापो शतस्य ।

वि ग=वि ओ-ग ओ ।

अत्र वि ओ चाप पञ्चदशनाञ्चरघीमित । अतो ग ओ चापो निर्णयः ।

ग व्यो = ३ ग द, गड = ग ज + ज द.

ग ज = ग म - क म = अ, -अ, ।

ज इ इत्थं गणनीयम् । एकस्मिन् दिने शकिकान्ति समानैव वर्धनं हति प्रकल्प्य
यत्नेरुदिनीयमान्यन्तरेण क_१—क_३ तुल्येन ज इ तुल्य विद्युवाधान्तर लभ्यते, च ज, ट इ
क्रान्त्योरन्तरेण विमिति श्रैराधिकेन

$$क_२ - क_३ \quad अ_२ - अ_३$$

$$क_२ - क_१ \quad ?$$

$$= \frac{(अ_२ - अ_३)(क_२ - क_१)}{(क_२ - क_३)} = ज ड ।$$

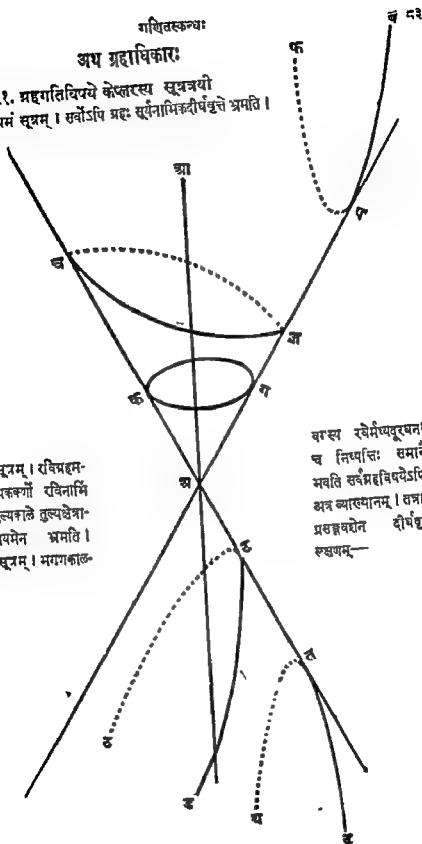
अत्र पदद्वौ बहो गुणा वर्तन्ते । $क_२ - क_१, क_२ - क_३$ इति राशिद्वयज्ञाने साक्षात्कान्तीना ज्ञान नावश्यम् । अन्त्योरन्तरं खेर्माध्याह्निकदृगशयोरन्तरतुल्यम् । अतोऽश्वाशज्ञानं नत्र नावश्यकम् । दृगज्ञानामीषद्वयमेव दुल्यत्वात् किरणवक्रीभावकृतौ विकारो नात्र पतति । ततश्च सस्कारो नापेक्षितो भवति ।

अथ ग्रहाधिकारः

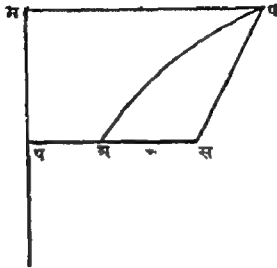
२१. ब्रह्मगतिविषये केप्लरस्य सूत्रत्रयी
प्रथमं सूत्रम् । सर्वोऽपि ग्रहः सूर्यनाभिकदीर्घवृत्ते भ्रमति ।

द्वितीयं सूत्रम् । रविप्रहम-
ध्यदूररूपककणौ रविनाभिं
परितस्तुल्यकाले तुल्यक्षेत्रा-
क्रमगनयमेन भ्रमति ।
तृतीयं सूत्रम् । भग्नकाल-

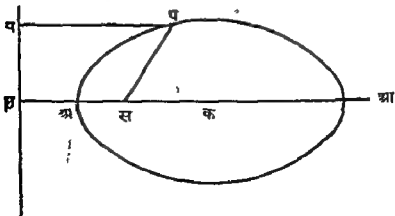
वास्य रवेर्मध्यवूरधनस्य
 च निधत्तिः समानैष
 भवति सर्वग्रहविषयेऽपि ।
 अत्र व्याख्यानम् । तत्रादौ
 प्रसङ्गवशेन दीर्घवृत्त-
 रुक्षणम्—

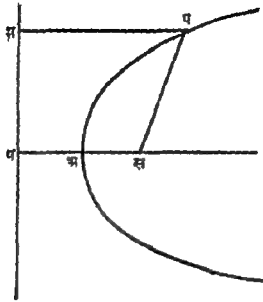


प म इति काचित् स्थिरा सरलरेखा । स इति कश्चित् स्थिरो बिन्दुः । प म रेखायां स प इति लम्ब देयम् । प इति कश्चित् चञ्चलबिन्दुः । प बिन्दोरपि प म रेखायां प म-लम्ब देयम् ।

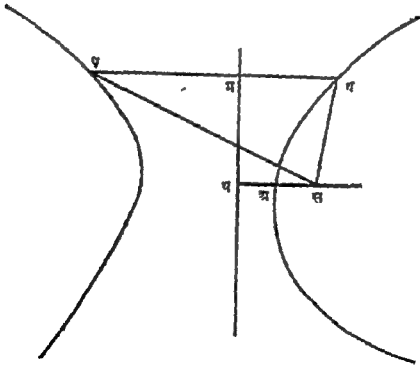


स प सरलरेखाखण्डस्य ॥ ॥ सरलरेखाखण्डस्य च या निष्पत्तिः सा यथा स्थिरा भवति । तथा यदि प बिन्दुरदृष्ट्येकस्मिन्नेव तले तर्हि स बिन्दुः । कौणी नाम काञ्चिद् वक्ररेखा निष्पादयति । रेखाखण्डद्वयनिष्पत्तिर्यदि रूपात्पा तदा निष्पन्ना कौणी दीर्घवृत्त भवति (क्षेत्रम् २) । यदि



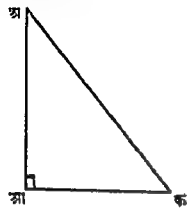


रूपसमाना निष्पन्नं परवलयमिति, यदि रूपाधिका तदपरवलयमिति । प ज ग अ क च ट त



इत्येतानि कोणी । अ आ क इति तान्त्रिके ब्रह्मेण् अ आ इति ब्रह्मवैवर्त्य परिचयः ।

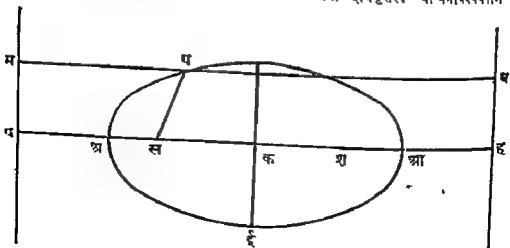
तदा कोणीमुत्पादयति । इय 'कोणी' आचार्ये 'सूची' इति व्यवहृता । कोणीत्यस्मिन् ग्रन्थे



व्यवहराम । इय कोणी यदि केनचित् तलेन छिद्यते वृत्त वा, दीर्घवृत्त वा, परवलय वा, अपरवन्ध वा, नो चेत् सरलरेखाद्वय बोध्यते । यद्यभ्यस्तम्भतया तत्र स्वीकृत्य कोणी छिद्यते क ग इति वृत्तमुत्पद्यते । यद्यश्वस्य तिरश्चीनतया तत्र स्वीकृत्य छिद्यते च ज इति दीर्घवृत्तमुत्पद्यते । यदि तलम् अ ग ज इति कोणीपृष्ठीयसरलरेखाया समानान्तरतया स्वीकृत्य कोणी छिद्यते, ट ठ ड इति परवलय उत्पद्यते । यदि तत्र कोणीमुभयपार्श्वव्याप्ता यथा छिनत्ति तथा छेदे क्रियमाण उत्पन्न त थ द प फ व

इति शाखाद्वयमपरवलयमिति । यदि कोणी अ आ इत्यश्वगतेन तलेन छिद्यते कोणीपृष्ठगते द्वे सरलरेखे अ इति कोणीशीर्षे मिय रण्डयन्त्यावुत्पद्यते । इमा सर्वा अपि रेखा कोणीच्छेदेनोत्पद्यमानत्वात् कोण्य इति व्यवहियन्ते । इमा एव रेखा पूर्वोक्तविधिना प म इति सरलरेखाया स इति नाभिनिन्दोश्चोत्पद्यन्ते । प म रेखा धारयितीति कथ्यते । अत्राद्याना चतुर्णां क्षेत्राणां विषये अ बिन्दु कोणीना शीर्षमिति कथ्यते । इदं शीर्षं कोण्या शीर्षाद् भिन्न मित्यवगन्तव्यम् । दीर्घवृत्तविषये अ आ इति द्वे शीर्षे उत्पद्येते । दीर्घवृत्त तावत् परिमित पर्याप्तश्च । परिमित नामादूरव्यापि । पर्याप्त नाम रेखाऽन्तगूल्या सती पूर्णा भवन्ती परिमित क्षेत्रमुत्पादयति । परवलये रेखा न परिमिता नापि पर्याप्ता । अनन्तव्यापिनी, अन्तगूल्या, अपूर्णान तच्च क्षेत्रमुत्पादयति । अपरवन्धे अनन्ते अन तव्यापिनी अन तक्षेत्रमुत्पादयन्ती द्वे शाखे उत्पद्यते ।

अथ ग्रहा सर्वे सूर्यनाभिर्दीर्घवृत्ते भ्रमतीति प्रथमतो दीर्घवृत्तस्य बाधनादयकानि



लक्षणानि तानि प्रतिपाद्यन्ते । प इति दीर्घवृत्ते ग्रहस्यानम् । स श इति दीर्घवृत्तस्य नाभिद्वयम् । स नामौ खरिवर्तते । परवन्द्ये, अपरवन्द्ये च श इति नाभिस्त्रयस्यैव वर्तते । यथा स नामे, प म धारयित्वाश्च पूर्वोक्तनिष्पत्तिरूपेण दीर्घवृत्तमुत्पन्नम्, तद्वदेव श नामे, ह व इति धारयित्वाश्च तदेव दीर्घवृत्त तयैव निष्पत्त्या समुत्पद्यते । अतः श त्रिन्दुरपि नाभिरिति वक्तुं शक्यते । सा निष्पत्तिः केन्द्रच्युतिरित्यभिधीयते । स श नाभिमध्यदूरस्य मध्यत्रिन्दुः क इति दीर्घवृत्तस्य केन्द्रम् । अ आ त्रिन्दू तस्य शीर्षे इति कथ्येते । अ आ सरलरेखाएण्डो दीर्घवृत्तस्य दीर्घव्यास इति भाषितम् । इ ई इति लघुव्यासो दीर्घव्यासस्य लम्बतया विद्यते । स श दूरस्य क इति मध्य-त्रिन्दुः अ आ दीर्घव्यासस्य, इ ई इति लघुव्यासस्य च मध्यत्रिन्दुः । अन्येषामपि त्रिन्दु-गतानां दीर्घवृत्तपरिच्छिन्नानां व्यासानामपि स एव मध्यत्रिन्दुर्मति । अत एव केन्द्रमिति व्यग्रद्वतम् । दीर्घवृत्तस्य या कापि व्यास यदि केन्द्रगता भवति सा व्यास इत्यभिधीयते । सर्वेषामपि व्यासानां मध्ये दीर्घव्यासो दीर्घतमः, लघुव्यासो लघुतमश्च । दीर्घव्यासार्धं रूपमिति कल्पनीयम् ।

$$\therefore \text{अ क} = १$$

$$\text{स क} = \text{केन्द्रच्युतिः} = \text{प्रथमगृहीता निष्पत्तिः} = \text{च इति कल्पनीयम् ।}$$

$$\text{अर्थात्, } \frac{\text{स प}}{\text{प म}} = \text{च}$$

$$\frac{\text{स अ}}{\text{अ प}} = \text{च (अ त्रिन्दोरपि दीर्घवृत्ते विद्यमानत्वात्)}$$

$$\frac{\text{स आ}}{\text{आ प}} = \text{च}$$

$$\therefore \frac{\text{स अ}}{\text{अ प}} = \frac{\text{स आ}}{\text{आ प}} = \text{च}$$

$$\text{किन्तु, } \frac{\text{स अ}}{\text{अ प}} = \frac{\text{स आ}}{\text{आ प}} = \frac{\text{स अ} + \text{स आ}}{\text{अ प} + \text{आ प}} = \frac{\text{स आ} - \text{स अ}}{\text{आ प} - \text{अ प}}$$

(बीजगणितसप्रदायेन)

$$= \frac{\text{अ आ}}{\text{२ क प}} = \frac{\text{२ स क}}{\text{अ आ}} = \frac{\text{अ क}}{\text{क प}} = \frac{\text{स क}}{\text{अ क}} = \text{च}$$

$$\therefore \text{क प} = \frac{\text{अ क}}{\text{च}}; \text{स क} = \text{अ क} \times \text{च}$$

$$\text{किन्तु अ क} = \text{रूपम्};$$

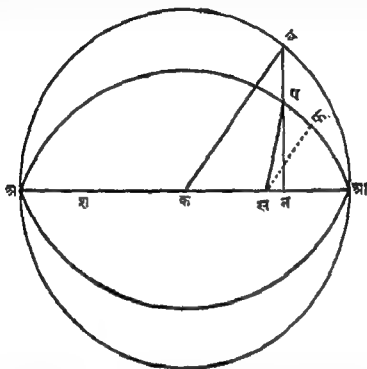
$$\therefore \text{स क} = \text{च}$$

$$\therefore \text{प्रथमगृहीता च निष्पत्तिः केन्द्रच्युतिरिति निश्चयम् ।}$$

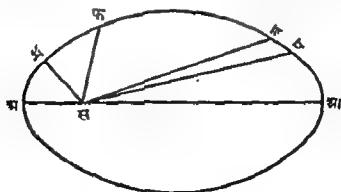
सर्वः स नामो विद्यमानः क केन्द्रात् स क अन्तरेण च्युत इति तस्य स क सन्दर्भस्य केन्द्रच्युतिगता कृता ।

अ आ दीर्घव्यासे यन्निर्मितं वृत्तं तदागन्तुकवृत्तमिति व्यवहरिष्यामः ।

केलरस्य प्रथमसूत्रे रविः स इति नामौ तिष्ठतीति, ग्रहो दीर्घवृत्ते भ्रमतीति प्रतिपादितम् । द्वितीयसूत्रे स प कर्णो ग्रहे संचरति, तुल्यकाले तुल्यक्षेत्रमुपादयतीति प्रतिपादितम् ।



यद्येकस्मिन् दिने प बिन्दोः प बिन्दुं ग्रहो गच्छति, फ बिन्दोश्च म बिन्दुं गच्छति, तदा स प य क्षेत्रं यावन्मानं तावन्मानमेव स फ म क्षेत्रमपीति द्वितीयसूत्रार्थः । अतः कर्णाधिक्ये स नामौ कृतः कोणः प स य लघुयान्, कर्णस्य लघुत्वे फ स म कोणो गरीयांश्च भवतः । ॥ नामोः आ इति शीर्षं दूरतममपहृष्टम् । तत्र कर्णस्य स आ रूपस्य परमत्वम् । अतस्तत्रैकस्मिन् दिने ग्रहेण



स बिन्दो यः कोण उत्पद्यते ॥ लघुतमो भवति । तस्मान् तत्र आ बिन्दो यदा ग्रहो वर्तते तदा स

मन्दतमया गत्या गच्छतीव दृश्यते । तत आ विन्दुर्मन्दोच्च इति कथितम् । तथैव च विन्दो यदा ग्रहो वर्तते स शीघ्रतम गच्छति । अ विन्दुस्तस्मात् शीघ्रोच्च इति वक्तुं युज्यते । किन्त्वा-चायैः शीघ्रोच्चान्दोऽन्यत्र प्रयुक्तः । अतो ययमपि अ विन्दु यथावदेव व्यवहरिष्यामः, नहि शीघ्रोचनान्ता ।

अहः सूर्यदृष्टे विद्यमानस्य द्रष्टुरधिभ्यादेरास्य पुनरधिभोपर्यन्तं यावता कालेन गच्छति ॥ कालो भगणकाल इति व्यवहारः । ग्रहाणां भगणकालानां तदीयदीर्घवृत्तौ यदीरेव्यासानां च कश्चिद्वर्षो विद्यते । स एव केप्लरस्य तृतीयसूत्रे प्रत्यपादि । भगणकालानां वर्गाणां दीर्घ व्यासार्थानां घनानां या निष्पत्तिः सा सर्वेषामपि ग्रहाणां विषये समानेति तृतीयमूत्रार्थः ।

इमा सूत्रत्रयीं मनसि कृत्वा न्यूटनस्यः शास्त्रवेद्या आकर्षणसिद्धान्तपुरस्सर खगोल-शास्त्र निर्ममे । तस्य काश्चित् सिद्धान्तान् अत्र प्रतिपादयामः ।

केप्लरसूत्रेभ्यो न्यूटनस्य सिद्धान्ताः

केप्लरस्य प्रथमसूत्राद् न्यूटनः समर्थयामास किमित्युक्ते खनिर्नामौ तिष्ठन् ग्रहान् स्वभि-मुखाभ्यर्पति । आकर्षणशक्तिश्च कर्णरगलं बेलोम्येन भवतीति । कर्णवर्गाधिक्ये शक्तिहास, कर्णरगल्यत्वे शक्तिवृद्धिश्च भवत इत्यर्थः ।

अथ द्वितीयसूत्रान् समर्थितोऽयः किमित्युक्ते खनिर्वावतौ शक्तिप्रभेदे वर्णमार्गेणैव भवति, ग्रहे नाम्ना शक्तिर्विस्तृत इत्युक्ते कर्णस्य लम्बमार्गे न काचिच्छक्तिर्विद्यते । अथ तृतीयसूत्राद् खेयकर्षण प्रहेय तुल्यदूरे तुल्यमेवेति । यतिकश्चिदपि वस्तु वस्तुन्तर सदाकर्षति, तदाकर्षणशक्तिमानश्च वस्तुद्रव्यपात वस्तुन्तरदूरवर्गभाजित भवतीत्याकर्षणसिद्धान्तः । अपमेव सिद्धान्तो गोलौघशक्तिशास्त्रस्य मूलभूतो न्यूटनकालात्प्रभृति पाश्चात्पलगोलशास्त्रमतौ च विद्यारयामास । गोलानां स्थितिगतिकक्षापातमन्दोच्चादयो यावन्तो विषया वर्तन्ते तेषां सर्वेषां मपि निर्णये हेतुशानावाय सिद्धान्त उपकुर्वन्नन्तशास्त्रमतपरिष्कारायेति व्याहारे नातिशयोक्तिः । अनु सिद्धान्तमग्रे व्याख्याय तस्मात् न्यूटनस्य केप्लरसूत्रयोर्व्याख्यानं तत्रैव प्रतिपादयिष्यामः ।

अन प्रथम दीर्घवृत्तलक्षणानि पुरस्कृत्य स्पष्टप्रत्यक्षगतिवाचना व्याख्यास्यामः । (पथ ताकृतिम्) यदि स विन्दो रविर्ध्वंते दीर्घवृत्ते क्षितिर्प्रमतिः अस्माक भूदृष्टे विद्यमानत्वात्, भूमि स विन्दो निक्षिप्य रविर्दीर्घवृत्ते भ्रम्यति यदि कञ्च तुल्यमेव । अतः स विन्दो भूमिर्निधेय्या, प विन्दो रविरिति वक्तव्यम् । इय व्यवस्था भूमिं नामौ निक्षिप्य दीर्घवृत्ते ग्रहस्यापनं रवि-चन्द्रयोर्विषये सिद्धयति । चन्द्रो भूनाभिकदीर्घवृत्ते साक्षाद् भ्रमति । रविस्तादृ वस्तुतो भूमेरेन भ्रमन्त्या अपि द्रष्टृणामस्माकं भूदृष्टवासित्वाद् द्रष्टृपेक्षया रविरेव दीर्घवृत्ते भ्रमतीति भूमिर्नामौ वर्तत इति च कल्पनायां न गणितविपर्यासः । इय व्यवस्थेयमर्हविषये मिद्यते । तेषां रविनाभिकदीर्घवृत्तेषु प्रथमाणत्वाद् खेक्ष भूनाभिकदीर्घवृत्ते प्रथमाणत्वाद् ग्रहाणां भूनाभिक-दीर्घवृत्तभ्रमण न सिद्धयति । तत्तथास्तु । प्रकृतमनुकृतमः । स विन्दो भूमिर्नर्तते । प विन्दो-दीर्घव्यासस्योपरि प न इति स्मर्य देयम् । न प रेणामागन्तुकवृत्तस्य स विन्दो छेत्तुं दीर्घोत्तुपान् । कत्र रेखा योजनीया । नखर कोण. स्फुटकैन्द्रमिति, नखर कोणन्युनकोय इति च व्यवहितेते ।

अथ मध्यग्रह इति कश्चिन् कल्प्यते । स्पष्टग्रहो दीर्घवृत्ते विपमगत्या गच्छति । स यावता भगणकालेन अ शीर्षात् प्रारभ्य पुनस्तदेव शीर्षे प्रतिगच्छति तावतैव कालेन मध्यग्रहोऽपि स्पष्टग्रहेण अ शीर्षे सगत्य पुनस्तस्मिन्नेव शीर्षे तेन सगच्छते । अर्थाद् मध्यग्रह समयैव गत्या गच्छति । अ शीर्षे स्पष्टग्रहस्य शीर्षगतिकत्वाद् मध्यग्रहो तस्माद्विलम्ब्यते । तस्माद् अ शीर्षा प्रभृति आ शीर्षपर्यन्त मध्यग्रह स्पष्टग्रहाद् विलम्बमान पृष्ठतो गच्छति । आ शीर्षे द्वावपि सगच्छते । अ शीर्षा प्रभृति आ शीर्षपर्यन्त मध्यग्रहो काञ्चो भगणकालार्धे भवति । आ शीर्षात् पुन अ शीर्षपर्यन्त मध्यग्रह स्पष्टग्रहादग्रतो गच्छति, आ शीर्षे स्पष्टग्रहस्य मन्दगतिकत्वात् ।

दीर्घवृत्ते फ वि दुर्मे यग्रह इति कल्पनीयम् । भगणकाल ठ इति कल्पनीयम् । अ शीर्षाद्गतकाल ट इति कल्पनीयम् । केन्द्रस्य द्वितीयसूत्रेण—

$$\frac{\tau}{\theta} = \frac{\text{असप क्षेत्रफलम्}}{\text{दीर्घवृत्तफलम्}}$$

$$\text{किन्तु दीर्घवृत्तलक्षणेन} \quad \frac{\text{नप}}{\text{नर}} = \frac{\text{ल}}{\text{द}}$$

यत्र ल = लघुव्यासार्धम् । द = दीर्घव्यासार्धम्, अतः

$$\frac{\text{असपक्षेत्रफलम्}}{\text{असवक्षेत्रफलम्}} = \frac{\text{ल}}{\text{द}}$$

असवक्षेत्रम् = अकरनर्तुलक्षणम् — सकर्वात्रिभुजक्षेत्रफलम् ।

अत्र वर्तुलक्षणशब्देन वर्तुलस्य द्वाभ्याम् अक कर त्रिभुजाभ्याम् अत्र चापेन च वर्तु क्षेत्रमुपायते तदित्यवगन्तव्यम् । वृत्तस्य यथा कया च ज्ययोत्यात्रमानौ द्वौ तण्डौ वर्तुल तण्डाद् भिन्नरूपौ भवतः, तौ वृत्ततण्डाविति व्यवहरिष्याम । अर्थसाम्येऽपि शब्दभेदे भिन्न व्यवहियते परिभाषासीलभ्याय ।

$$\text{सकर्वत्रिभुजफलम्} = \frac{\text{कस} \times \text{नव}}{२}$$

असवक्षेत्रकेन्द्रस्य व इति संज्ञा क्रियते, अकरन्युतकेन्द्रस्य य इति च । असप इति म यकेन्द्रस्य म इति नाम दीयते । सप स्फुटवर्णे र इति व्यवहरिष्याम । एषा प्रयागा केन्द्राणां मध्ये सम्प्रथमन्विष्याम ।

$$\frac{\text{सन}}{\text{सप}} = \text{व कोटिज्या}$$

$$\text{सन} = \text{र} \times \text{व कोटिज्या}$$

सन = कन — कस = द × य कोटिज्या — द × च यत्र अक = द च = च्युति । अत्र तण्डस्य रूपकल्पनाया ए क च्युतिरेव भवति ।

$$\text{र} \times \text{व कोटिज्या} = \text{द} (\text{य कोटिज्या} - \text{च}) (१)$$

$$\text{नप} = \text{र} \times \text{वज्या किन्तु} \quad \frac{\text{नप}}{\text{नर}} = \frac{\text{ल}}{\text{द}} \text{ इत्युक्तम्,}$$

$$\frac{\text{नव}}{\text{कव}} = \text{यज्या}$$

$$\text{किन्तु कव} = \text{अक} = \text{द}$$

$$\therefore \text{नव} = \text{द} \times \text{यज्या}$$

$$\therefore \text{नव} = \text{द} \times \text{यज्या} \times \frac{\text{ल}}{\text{द}} = \text{ल} \times \text{यज्या}$$

$$\therefore \text{र} \times \text{यज्या} = \text{ल} \times \text{यज्या} \quad (२)$$

प्रथमद्वितीयसमीकरणस्य साधनं वर्गीकृत्य योगे कृते

$$\text{र}^२ = \text{द}^२ (\text{यकोटिज्या} - \text{च})^२ + \text{ल}^२ \text{यज्या}^२$$

किन्तु दीर्घवृत्तसंक्षेपेन

$$\text{ल}^२ = \text{द}^२ (१ - \text{च}^२)$$

$$\therefore \text{र}^२ = \text{द}^२ (१ - \text{च} \times \text{यकोटिज्या})^२ \text{ इति परिणमते ।}$$

$$\therefore \text{र} = \text{द} (१ - \text{च} \times \text{यकोटिज्या}) \text{ इति सिद्धम् (३) अस्मात् प्रथमसमीकरण}$$

मपहाय

$$\text{र} (१ - \text{च कोटिज्या}) = \text{द} (१ + \text{च}) (१ - \text{य कोटिज्या})$$

$$\text{र} (१ + \text{च कोटिज्या}) = \text{द} (१ - \text{च}) (१ + \text{य कोटिज्या})$$

\therefore अनयोर्निष्पत्तौ

$$\frac{१ - \text{च कोटिज्या}}{१ + \text{च कोटिज्या}} = \frac{१ + \text{च}}{१ - \text{च}} \left(\frac{१ - \text{य कोटिज्या}}{१ + \text{य कोटिज्या}} \right)$$

\therefore त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{\text{व}}{\text{र}} \text{स्पर्शज्या}^२ = \frac{१ + \text{च}}{१ - \text{च}} \cdot \frac{\text{य}}{\text{र}} \text{स्पर्शज्या}^२$$

$$\therefore \frac{\text{व}}{\text{र}} \text{स्पर्शज्या} = \frac{\sqrt{१ + \text{च}}}{१ - \text{च}} \cdot \frac{\text{य}}{\text{र}} \text{स्पर्शज्या}$$

अयमेव स्पर्शच्युतकेन्द्रयोः सम्बन्धः ।

अयं च्युतमध्यकेन्द्रयोः सम्बन्धं प्रतिपादयिष्यामः—

पूर्वोक्तस्य अक्षं वर्तुलखण्डस्य क्षेत्रमितिः ।

$$\frac{१}{२} \text{ र}^२ \times \text{य} (\text{अयं य इति कोणः त्रिज्याकोणेन मापते}) \text{ सन्न त्रिभुजसंज्ञः}$$

$$\frac{\text{सक} \times \text{नव}}{\text{र}} = \frac{\text{द} \times \text{च} \times \text{द} \times \text{यज्या}}{\text{र}} = \frac{\text{द}^२ \text{ च} \times \text{यज्या}}{\text{र}}$$

$$\therefore \text{असप क्षेत्रफलम्} = \frac{\pi}{d} \left(\frac{d^2}{2} y - \frac{d^2}{2} \text{च} \times \text{यज्या} \right)$$

$$= \frac{\pi d}{2} (y - \text{च यज्या})$$

किन्तु पूर्वोक्तविधया

$$\text{असप क्षेत्रफलम्} = \text{दीर्घवृत्तफलम्} \times \frac{2}{\pi}$$

$$\therefore \frac{\pi d}{2} (y - \text{च यज्या}) = \pi \cdot \text{ल} \cdot d \times \frac{2}{\pi} (1)$$

अत्र दीर्घवृत्तस्य फलं $\pi \times \text{ल} \times d$ इति

दीर्घवृत्तलक्षणेनागतम् । अत्र π इति वृत्ते परिधिज्यास्योर्निष्पत्तिः । अथ ठमिते काले मध्यविभूमिं मध्यगत्या परिभ्रमतीत्युक्ते २ पमितत्रिज्याकोणानाक्रामति यावच्चक्रं पञ्च्यधिकत्रिज्यातीमितभागानित्यर्थः । तर्हि ठमिते काले कियन्तं भूकेन्द्रकं कोणमाक्रामतीति त्रैराशिकेन लब्धम् $\frac{2 \times 2 \pi}{\pi} = 4$ (२)

पूर्वोक्तमध्यकेन्द्रलक्षणेन

इदं समीकरणं पूर्वोक्तेन (१) समीकरणेनापरत्वं लब्धं $y - \text{च यज्या} = 4$ इति कलति ।

अयमेव मध्यव्युत्तकेन्द्रयोः सम्बन्धः । स्पष्टमध्यकेन्द्रयोः सम्बन्धे साध्यमाने तयोः श्रेणी-गतं सम्बन्धः—

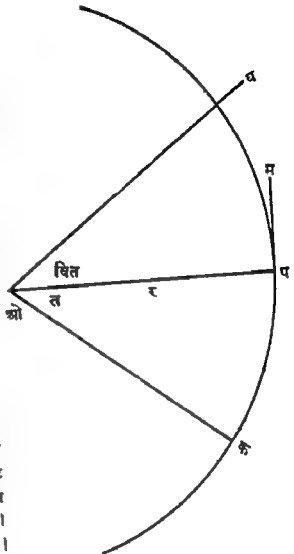
$$y = 4 + 2 \text{च} \times \text{मज्या} + \frac{1}{4} \text{च}^2 (2 \text{ म}) \text{ज्या} + \frac{1}{8} \text{च}^3 (3 \text{ म}) \text{ज्या}$$

$$- \frac{1}{4} \text{म ज्या} + \dots$$

मध्यस्थकेन्द्रान्तरमेव मन्दफलं प्राहुराचार्याः । इदमेव फलं प्राचीनैराचार्यैर्नीचोद्यत्तमज्ञया प्रतिवृत्तमज्ञया च साधितम् ।

अथ केन्द्रस्य सूत्रायी पुरस्कृत्य न्यूटन आकर्षणसिद्धान्तं यथा प्रत्यपादयत्तत् पदयाम्—

ओ इति कश्चित् स्थिरो
विन्दुः । प इति बिन्दौ कश्चित्
चलरेणुः कस्याचिच्छक्त्या गृहीतः
कस्याच्चिदेकतल्गताया वक्ररेखाया
पर्यटति । तदा तस्मिन् चलरेणौ या
शक्तिर्विद्यते सा निर्णेतु शक्या भवति
यदि वक्ररेखा दीयते । ओप इति
कर्णो भवति । तस्मिन् पम इति
लम्बो नेयः । ओ क इति या
काचित् तले स्थिरा सरलरेखा
आदिरेवेति कथ्यते । ओ इति
विन्दुमूलत्रिन्दुरिति च । क ओ प
कोणः त इति मन्तव्यम् । प बिन्दो
रेणुः व विन्दु निरूपय यथा गच्छति
त कोणे वृद्धिर्वा ह्रासो वा विकार
इति कथ्यते । अयं विकारो यदि
परमसूक्ष्मो भवति त वित इति
व्यवहरामः । अयं सूक्ष्मविकारः
सूक्ष्मकाल एव भवति । प त्रिन्दौ
कालो यदि ट भवति व बिन्दौ ट
काले विट विकारः सम्पद्यते । ओप
कर्ण र इति व्यवहरिष्यामः ।
तस्मिन्नपि विकारो विर इति च ।



यद्येकस्मिन् राशौ विकारः सम्पद्यते,
तदपेक्षया च यत्रन्यस्मिन्नपि राशौ विकारो भवति, विकारद्वयनिष्पत्तिः शून्यसमवोर्विकारयोः
कश्चिदङ्को भवति, तदङ्कः पूर्वराश्यपेक्षया उत्तरराशेः चाग्राह्य इति व्यवहरिष्यामः । अत्र प्रक
रणे कान्ते मूलराशिः, र इति कर्णस्तदपेक्षाङ्कः सापेक्षराशिः । कालान्तरे कर्णो भिन्नमानः सविकारो
भवतीति, कान्तविकारः कर्णविकार जनयिष्यतीत्यर्थः । तद्विकारद्वयनिष्पत्तिः $\frac{\text{विर}}{\text{पिट}}$ । इयं निष्पत्ति

विकारमेवे भिद्यते । किन्तु द्वयोरपि विकारयोः शून्यरूपयोर्भवतोर्वः कश्चिदङ्को भवति च एनाङ्कः
कालापेक्षया कर्णस्य चालनाङ्कः । गतिफलवासनाया मास्कराचार्याः—“फलाङ्कसाङ्कान्तराशिजि-
नीज्जो” इत्यादिना ज्याविकारः कोटिज्यानुपातेन सिद्धयतीति चन्द्रगणितपद्धतेर्मागं सूचयामासुः ।
यथा कर्णे कालापेक्षया चाग्राह्यः सिद्धयति, तथैव त कोणेऽपि कालापेक्षया चालनाङ्कः
वित इति परिभाष्यते । अथ चाग्राह्यस्य पुनः कालापेक्षया चाग्राह्ये लम्बमाने सः $\frac{\text{वित}}{\text{विर}}$

इति परिभाषा क्रियते । सम्प्रति शक्तिशास्त्रे प्रतिपादित पूर्वोक्ते चले रेणौ या शक्ति सा ओप कर्णे ।

$$\frac{\text{वि}^2 \text{र}}{\text{वि}^2 \text{त}} - \text{र} \left(\frac{\text{वित}}{\text{विट}} \right)^2 \text{कर्णोया शक्ति}$$

$$\text{कर्णलम्बे प वि दुगते} \frac{1 \text{ वि}}{\text{र वि त}} \left(\frac{\text{र}^2 \text{ वित}}{\text{विट}} \right) \text{लम्बीया शक्ति}$$

यस्य कस्यचिद्राशे कालापेक्षया चालनाङ्के गृह्यमाणे तद्राशौ $\frac{\text{वि}}{\text{वित}}$ कर्म कुर्म इत्याचरामहे ।

इय सज्ञा च तस्य राशे पूर्वमुपसर्गिता भवति । यदा $\frac{\text{वि}}{\text{वि त}} \left(\frac{\text{र}^2 \text{ वि त}}{\text{वि ट}} \right)$ इत्युक्ते कुण्डलीयसो

राशिर्यावात्सल्य कालापेक्षया चालनाङ्क सम्पाद्यतामित्यर्थः । अनेय मीमासा—रेणौ विद्यमाना शक्तिर्यावती वा सा कस्याश्चिद् दिशायामेव प्रसरन्ती रेणु तदिशया चालयति खडु । ता शक्ति कथ कर्णोया, लम्बीयेति द्वधा प्रतिपादितेति । तत्र ब्रूम । प रेणौ ओप दिशया दा इति शक्तिरस्ति इति चिन्त्यताम् । तर्हि तस्या शक्तेरन्यदिशया प्रसारो वर्तते वा न वेति मीमासाया वर्तत इति, ओ क दिशया तस्या प्रसार श \times को ज्या (प ओ क) मितो भवतीति ओ च दिशया श \times ज्या (प ओ क) मितो भवतीति शक्तिशास्त्रीयप्रम । अत एकमुत्तापि

शक्तिरन्यस्यामपि दिशया तस्या प्रसारो वर्तत इति परस्परव्यभूतयोर्द्वयोर्दिशयोस्तां व्याचरामह इत्यर्थः । तत प रेणौ नियमाना शक्ति कर्णोया, लम्बीया चेति द्विधा प्रतिपादिता ।

केन्द्रस्य द्विताये एते “कर्णस्यन्यकाले गुणोत्तमनामिति” इत्यस्य भाग क्षेत्रवृद्धिवेग समान इति । पि मिते सूत्रमाले पित मितो त कोणे वृद्धि, प ओ न मितो क्षेत्रवृद्धिश्च भवत । (पश्यतावृत्तिम्)

$$\text{प ओ न क्षेत्रसूत्रम्} = \frac{1}{2} \text{र} (\text{र} + \text{पि र}) \text{ज्या} (\text{पि त}) \text{त्रिकोणमिति सूत्रेण—}$$

अत्र वि त कोणस्य परमाव्ययात् निम्न कोणमाने तस्य ज्या क्षेत्रेन तुल्येति न्यायेन, वि र \times वि त घातश्च परमाव्ययादिद्वयघातत्वादुपेक्षणीय इति च प ओ न क्षेत्रसूत्रम् = $\frac{1}{2} \text{र}^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि त}}$ भवति ।

यदि पि ट सूत्रमाल इय क्षेत्रवृद्धिभेद रूपमिने काले कियताति तैरापिनेन क्षेत्रवृद्धिवेग $\frac{1}{2} \text{र}^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि त}}$ भवति । पि त, पि ट राशयो शून्य परास्त्राभिपक्षे चान्त्राद्भो भवति ।

अत उपपन्नम्—

$$\text{क्षेत्रवृद्धिवेग} = \frac{1}{2} \text{र}^2 \times \frac{\text{पि त}}{\text{पि त}}$$

अयं यदि समानः सिराङ्को भवति, अस्य राशेश्चाङ्कः शून्य इति न्यायेन । अतः

$$\frac{\text{वि}}{\text{विन}} \left(\frac{1}{2} r^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि ट}} \right) = 0$$

$$\text{पूर्वोक्तकर्णलम्बीया शक्तिः} = \frac{1}{2} \frac{\text{वि}}{\text{विन}} \left(\frac{1}{2} r^2 \times \frac{\text{वि त}}{\text{वि ट}} \right)$$

अतः शून्यसमाना । अतो न्यूटनेन प्रतिपादितः सिद्धान्तो यदि केप्लरस्य द्वितीयसूत्रं सत्यं भवति तदा ग्रहे कर्णलम्बीया शक्तिर्नास्ति । अर्थाद् ग्रहे यावत्त्यपि शक्तिः कर्णीयेति ।

अथ दीर्घवृत्ते

$$\frac{L}{r} = 1 + e \times \text{कोज्या त यत्र } L \text{ इति दीर्घव्यासस्य नाभिगतो लम्बकर्णः पूर्वोक्तं}$$

सिरभूतं क्षेत्रवृद्धिवेगं द्विगुणितं ह इति कल्पयित्वोपर्युक्तदीर्घवृत्तलक्षणं चालयित्वा कर्णीया शक्तिः

$$= \frac{L^2}{L r^2}$$

इत्युत्पादयितुं शक्यम् । ऋणात्मिका शक्ती रत्यभिमुखेति, अर्थाद् रविर्ग्रहं तावत्स्या शक्त्या कर्षतीत्यभिप्रायः । अत्र ह ल राशौ स्थितौ । अत आकर्षणशक्तिः कर्णवर्गस्य पैलाम्येन भवतीति न्यूटनस्य द्वितीयः सिद्धान्तः केप्लरस्य प्रथमद्वितीयसूत्राभ्यां सम्पादितः ।

अथ पूर्वोक्ता कर्णीया शक्ती रूपकर्णे यावन्ती भवति $\frac{L^2}{L}$ तत् श इति कल्पनीयम् । ग्रहयो-

र्द्वयोर्मगणशालौ ठ १ ठ २ इति चिन्त्यताम् । यदि द १ द २ तदीर्घवृत्तयोर्दीर्घव्यासार्धौ भवतः ।

केप्लरस्य तृतीयसूत्रेण

$$\frac{\text{ठ}_1^3}{\text{ठ}_2^3} = \frac{d_1^3}{d_2^3}$$

अपि च दीर्घवृत्तयोः क्षेत्रफले $\pi \times d_1^2 \times L_1$, $\pi \times d_2^2 \times L_2$ । ह इति क्षेत्रवृद्धि-वेगो द्विगुणितः, तस्मात् क्षेत्रफले क्षेत्रवृद्धिवेगेन भक्ते भगणशालः संपद्यत इति न्यायेन—

$$\text{ठ}_1 = \frac{\pi d_1^2 L_1}{L_1}, \quad \text{ठ}_2 = \frac{\pi d_2^2 L_2}{L_2},$$

$$L_1 = \frac{L_1^2}{d_1^2}, \quad L_2 = \frac{L_2^2}{d_2^2} \text{ इति दीर्घवृत्तलक्षणं समुत्पाप्य}$$

$$\text{ठ}_1^3 = \frac{\pi^3 d_1^3}{d_1^3} \text{ भवति (१)}$$

$$\text{ठ}_2^3 = \frac{\pi^3 d_2^3}{d_2^3} \text{ भवति (२)}$$

केप्लरतृतीयसूत्रवशात् $\text{ठ}_1 = \text{ठ}_2$ इति सिद्धयति । अतो न्यूटनेन सिद्धान्तितं केप्लर-तृतीयसूत्राद् रवेराकर्षणवेगो ग्रहेषु तुल्यदूरे तुल्य एवेति ।

केप्लरस्य तृतीयमूत्र न्यूटनस्याकर्षणसिद्धान्तादुपपादयितुं वक्तुं शक्यते । तद्यथा यदि m_1, m_2 द्वयोर्ग्रहयोर्द्रव्यपरिमाणे स सूर्यस्य च, रूपकर्णे खे, प्रथमग्रहस्य च मध्ये आकर्षणशक्ति $k \times m_1 \times m_2$ यत्र k इति कश्चित् स्थिरध्रुवकोऽनुपातसूचकः । तस्माद् ग्रहे खेराकर्षण $k \times m_1 \times m_2$ रवेर्ग्रहस्य चाकर्षण $k \times m_2$ । अत्राकर्षणम् \times आवृष्टद्रव्यम् = द्रव्ये ह्याकर्षणशक्तिरिति नियमः ।

अतो रविग्रहयोर्मध्ये आकर्षण $k (m_1 + m_2)$ भवति । परस्पराकर्षणयोर्व्यस्तदिक्षयोः सायोर्योगः फलिताकर्षणमिति न्यायेन । इदमेव फलिताकर्षणं पूर्वं श, इति सञ्ज्ञितम् ।

$$\therefore \text{श}_1 = k (m_1 + m_2) \text{ तथैव}$$

$$\text{श}_2 = k (m_2 + m_1) \text{ द्वितीयग्रहविषये पूर्वं (१) (२) समीकरणयोः}$$

$$\text{ठ}_1^3 = \frac{4\pi^2 d_1^3}{\text{श}_1}, \quad \text{ठ}_2^3 = \frac{4\pi^2 d_2^3}{\text{श}_2} \text{ इति निष्पादितम् ।}$$

$$\therefore \frac{\text{ठ}_1^3}{\text{ठ}_2^3} = \frac{d_1^3 \text{श}_2}{d_2^3 \text{श}_1} = \frac{d_1^3 (m_1 + m_2)}{d_2^3 (m_2 + m_1)} \text{ इति फलितम् ।}$$

अत्र $m_1 + m_2 = m_2 + m_1$, इति कृते रविद्रव्यस्य पुरतो ग्रहद्रव्यस्य परमावृत्त्यात् ।

$$\frac{\text{ठ}_1^3}{\text{ठ}_2^3} = \frac{d_1^3}{d_2^3} \text{ इति निष्पन्न केप्लरस्य तृतीयमूत्रम् ।}$$

अथ रविग्रहद्रव्यद्वयनिष्पत्तिर्वक्तुं शक्यते । तद्यथा—भूमिरेवान् ग्रह इति पृथक्ताम् । चन्द्रस्तस्याश्चोपग्रहः । रविभूम्योर्मध्ये फलिताकर्षण $k (m_1 + m_2)$ भूचन्द्रयोर्मध्ये फलिताकर्षण $k (m_1 + m_2)$ ।

$$k (m_1 + m_2) = \text{श}_1 = \frac{4\pi^2 d_1^3}{\text{ठ}_1^3}$$

$$k (m_1 + m_2) = \text{श}_2 = \frac{4\pi^2 d_2^3}{\text{ठ}_2^3}$$

$$\therefore \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2} = \frac{\text{ठ}_1^3 d_2^3}{\text{ठ}_2^3 d_1^3}$$

सद्रव्यस्य पुरतो m_1 उपेक्षणीयम् ।

m_2 द्रव्यस्य पुरतो m_2 उपेक्षणीयम् ।

$$\therefore \frac{m}{m} = \frac{\text{ठ}_1^3 d_2^3}{\text{ठ}_2^3 d_1^3}$$

अत्र समीकरणस्य दक्षिणपार्श्वस्य राशयो ज्ञाता एव । ततो निष्पन्ना रविग्रहद्रव्यद्वय निष्पत्तिरित्यत्र गोलीयशक्तिशारतीयमार्गस्य दिक्प्रदर्शनेन ।

अथ कालमानम्—घटीयन्त्रनिर्माणम्

इत् पूर्वं नाक्षत्रकालं स्थण्डानकालत्वेन द्वौ कालौ निरुक्तावस्थाभिः । नाक्षत्रकालो नक्षत्राणां दैनंदिनापासिकप्रमदराश्यादिष्वन्यत्र । नक्षत्रोद्दयमध्यार्धौ कालौ नाक्षत्रादोगराः ।

स्पष्टरव्युदयमध्यवर्ती काल स्पष्टसावनदिनज्ञेयौ द्वावपि कालौ व्यवहारे नोपयुज्येते । प्रथमस्य दिनरात्रिभ्याममम्रद्धत्वात्, द्वितीयस्यानियतत्वाच्च । तत्र तात्पर्यम्—यदि कस्मिंश्चिद्दिनेऽविनयी नक्षत्रोदय सूर्योदयकालिक सन् दिनारम्भतया गृह्यते षण्मासात् पर तस्यैव नक्षत्रस्योदयो निनान्ते भाष्यतीत्यस्माभिर्व्यवस्थापितदिनारम्भस्य रविकृतदिनस्य सम्बन्ध एव न स्यात्— इय विप्रतिपत्ति । अथ यदि रविकृतदिनसम्बन्धो दिनारम्भव्यवहारेऽपेक्षितस्तर्हि कुतो रव्युदय एव दिनारम्भतया किं न गृह्यत इत्युक्ते, स्पष्टरव्युदयस्यानियतत्वाद् घटोपन्यनिर्माण स्पष्टरवि पुरस्कृत्य न कर्तुं शक्यते । अतो मार्गान्तरमविष्याम । दिनारम्भव्यवस्था रविकृतदिनसम्बन्धा स्यात्, साक्षाद्रविमनुसृत्य न कर्तुं शक्यते च । तत कल्पयामो द्वौ बिन्दू, यौ रवेरासन्नौ भवत, नियमेन गच्छतश्च । तत्रादौ रव्युदये नियमाभावो यथा निष्पन्नन्त परीक्षामहे । रवि साक्षाद्बृत्ते न गच्छति, किन्तु दीर्घवृत्ते भ्रमति, तत कर्णविकारे गतिविकार सम्पद्यते । यदि वृत्ते भ्रमति कर्णे विकार एव न स्यात् । कर्णविकारे केन्द्रसूत्राण्यनुसृत्य गतिविकारोऽपि न स्यादेव । इय प्रथमा विप्रतिपत्ति केन्द्रच्युतिवृत्ता । अथ द्वितीया । यदि रवौ वृत्ते भ्रमत्यपि तस्य क्रान्तिवृत्तस्य त्रिपुन्द्ववृत्तिरक्षीनत्वाद् विपुन्द्ववृत्तस्य तुल्याश्वापा यथा तुल्यकालेऽप्युदेयन्ति न तथा क्रान्ति वृत्तबाधस्तुल्या अपि । त्रिशदयमागात्मको मेघराशिर्यावता कालेनोदेति, तावानेन वृषभराशि स्तानता बाधेन नोदेतीति प्रसिद्धमेव । इय विप्रतिपत्ति क्रान्तिजन्या । अतो रवौ च्युतिजन्या, क्रान्तिजन्या चेति द्वे विप्रतिपत्तौ वर्तते । ते सस्कार्ये । अत कल्पयामो द्वौ बिन्दू । तत्र प्रथम रव्युतिरहितवृत्ते भ्रमतीति । तथा च पूर्वोक्ते दीर्घवृत्ते (पश्यतावृत्तिम्) ॥ इति त्रिन्दी स्पष्ट रविरय त्रिन्दुश्च युगपदेव भ्रमणारम्भ कुर्वन्तौ पुनर्भ्रमणान्ते युगपदेव तत्र समौ भवत । आ इति शीर्षे चाय त्रिन्दु स्पष्टरविणा समो भवतीत्यर्थात् सिध्यति । अय त्रिदुर्बस्तुनो मध्यरविरेय । किन्त्यय क्रान्तिवृत्तीय । अथ यवान् मध्यरविर्भ्रमति तावद्विपुत्राक्षकोऽप्योऽपि त्रिन्दु वक्ष्यनीय । यो विपुन्द्ववृत्ते भ्रमति, त मध्यसावनरविर्भ्रमति व्यनहरिष्याम । अस्य नक्षत्रोणमाश्रित्य घटीयत्र निर्मापते । स्पष्टरवेर्नक्षत्रोणमाश्रित्य य कालो गण्यते स स्पष्टसावनकाल इति व्यवहार । यदा कदा वापि मध्यसावनकालात् स्पष्टो यात्रतातिरिच्यते तावान् कालसंस्कार इति परिमापामहे । अय कालसंस्कारस्तनो द्वेषा पूरितश्च्युतित्रय कालसंस्कार, क्रान्तिजन्य कालसंस्कारश्चेति ।

कालसंस्कारप्रमाणानयनम्

यदा मध्यसावनरविर्याम्योत्तरवृत्तगतौ भवति तदा तस्य नक्षत्रोण शुन्य । तदा मध्य सावनीयमप्याहो भवति । घटीयत्र शुन्याङ्कं दर्शयति, तत पर नक्षत्रोणस्य समनयोपचीय मानतस्तत् प्रतिपक्षदशभागमेकैकहोरावृद्धिर्मवति ।

अय कालसंस्कार = स्पष्टसावनरविनक्षत्रोण — मध्यसावनरविनक्षत्रोण

= मध्यसावनरविविपुत्राक्ष — स्पष्टसावनरविविपुत्राक्ष, नक्षत्र + विपुत्राक्ष = नाक्षत्र काल, नाक्षत्रकालस्य समानत्वात् ।

स्पष्टसावनरविनक्षत्रोण + स्पष्टसावनरविविपुत्राक्ष = मध्यसावनरविनक्षत्रोण + मध्य सावनरविविपुत्राक्ष इति समीकरणादुपपन्नम् । अथ मध्यसावनरविविपुत्राक्षस्य मयरीतुल्यत्वाद्

यदि मध्यरविं ल इति कल्पयाम, कालसंस्कार = ल—वि यत्र वि इति स्पष्टसावनरविविबुधशो भवति ।

किंतु ल—वि=ल—र+र—वि इति लेखितुं युज्यते यत्र र इति स्पष्टरविर्भवति । अत्र प्रथमदलं ल—र इत्याकारकम् इ_१ इति वदाम । द्वितीय र—वि इति लिखितम् इ_२ इति भणाम । इ_१ इति दलं कालसंस्कारे च्युतिजयम् । इ_२ इति दलं क्रान्तिजन्यमिति च स्पष्टम् । कालान्तरसंस्कारम् इ इति निर्दिशामश्चेद् इ=इ_१+इ_२ इति फलितम् ।

अत्र इ_१ इति मन्दफलं कालीकृतमनेति च स्पष्टम्, मध्यस्पष्टरव्योरन्तरस्य मन्दफलम् । कालीकृतं नाम भागात्मकं प्रतिपञ्चदशभागमेकैकदशोऽष्टादिन्यायेन कालात्मकं कृतमित्यवगन्तव्यम् । अत्र प्रथमतः

इ=ल—वि इति गृहीतम् ।

अथ मध्यस्पष्टरव्योर्विबुधशयोरेव भेदः । ततो वैबुधतीयश्चाप एव भवति, न क्रान्तिवृत्तीयः । यदा पुन ल—वि=ल—र+र—वि इति लिखितम् ।

ल—र इति दलं मन्दफलमकं क्रान्तिवृत्तीयतया भासमानमपि न तथा प्राप्यम् । तथा च र—वि इति दलं न क्रान्तिवृत्तीयं नापि वैबुधतीयम् । तथापि वैबुधतीयमानतयाऽस्माभिर्प्राप्यम् ।

अथ इ_१ इत्यस्य श्रेणी मन्दफलवसरे लिखितैव ।

इ_१ = -२ च ज्या (म) $\frac{१}{२}$ च ज्या (२ म)

रविविषये च = ०१६७३३९ ।

अतः कालीकृते (त्रिज्याकोणसंप्रदायं मनसि संप्रधार्य) इ_१ = -४६० २" ज्या (म) अयन्यायम्यपदानि विहाय म = मन्दनेत्रम् = मध्यरवि — अशीर्षधुरम् अशीर्षधुरश्च सम्प्रति २८३° - २०' ।

अतः समुधाप्य

इ_१ = -१०३ $\frac{१}{५}$ ज्या (ल) - ४४८ $\frac{१}{३}$ कोज्या (३)

इति भवति । यत्र ■ इति मध्यरवि

अथ इ_२ इत्यस्य श्रेणी

इ_२ = स्पष्टज्या $\left(\frac{१}{२} \right)$ ज्या (२२) - $\frac{१}{३}$ स्पष्टज्या $४ \left(\frac{१}{२} \right) \times$ ज्या (४२)

यत्र क = परमक्रान्ति, २ = स्पष्टरवि ।

स्पष्टज्या $\left(\frac{१}{२} \right) = ४३०७$ (त्रिज्याकोणमक) प्रथमेतराणि पदान्युपेत्य ।

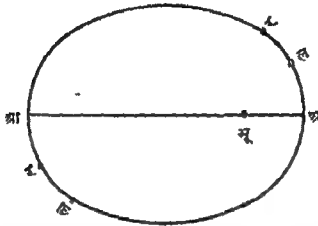
इ_२ = ५९२ २' ज्या (२२) भवति ।

इ_१ इत्यस्य परमप्रमाणं ७६७ भवति ।

इ_१ इत्यस्य ९८७ भवति । अतो मध्यसावनोऽयं स्पष्टसावनोऽयं निकटे पूर्व या पर वा भवतीति धर्तव्यं वास्तविकमिति अनुसन्धेयं गच्छति । तन्मात्रं व्याहारयोग्यं भवति ।

अथ कालसंस्कारावयवयोर्बृद्धिद्वयसंघनर्णताविचारः

तत्र प्रथमम् इ, इति दल विचारयामः ।



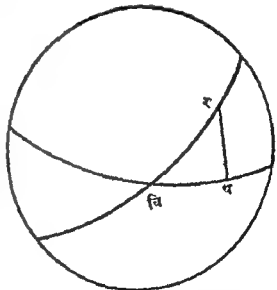
ल—र स्पष्टरविर्यदाऽऽशीर्षे तिष्ठति तदा मध्यस्पष्टरव्योरन्तरं शून्यम् । तस्मात्तत्र इ, शून्यं भवति । तत्र प्रभृति स्पष्टरवे, कर्णात्परात् गतिरधिका भवति, यतः स्पष्टरविर्मध्यरवेऽप्राप्तो गच्छति । अतः स्पष्टसाग्नमध्याह्नो मध्याह् पृष्ठतो भवति । एवम् इ, ऋणत्वमापद्यते । तथा यावत् पुनर्मध्यस्पष्टरवी आ शीर्षे मन्दोच्चे समौ भवत । तत्र इ, पुन शून्यं भवति । तत्र प्रभृति कर्णस्य महत्त्वात् स्पष्टरविगतिरूपीयसी भवति, यत स विलम्बितो भवति । एव स्पष्टसाग्नमध्याह्नो मध्याह् प्रागेव भवति, ततश्च इ, धनव सम्पद्यते । तथैवाशी-
र्षपर्यन्तम् ।

अथ इ, इत्यस्य धनार्ण-
रवम् र—वि वसन्तविषुवद्विन्दौ
स्पष्टरविर्यदा तिष्ठति तस्य भुज-
विषुवांसाद्य शून्यो भवत, ततः

$$र-वि = ०$$

अगस्त्य इ, शून्यं भवति ।
तत्र प्रभृति कर्कशपनविन्दुपर्यन्त-
रपद वि पदादधिकमिति क्षेत्रे

स्पष्टम् । तत्र इ, धनत्वं प्रतिपन्नम् । अथ कर्कशपनविन्दो द्वे अथि पदे नपतिभागात्मके
भवतः । ता इ, पुन शून्यं भवति । चिन्तु द्वितीयपदे कर्कशपनप्रभृति द्वयविषुवद्



त्रिन्दुपर्यन्तं ध्रुवकं यथा विषुवाशाद् न्यूनं मनति तद् गोले स्पष्टम् । ततस्तत्र इ२ ऋणत्वमापद्यते । पुनस्तुल्याविषुवद्भिन्दौ शून्यतामापन्नम् । अथ तृतीयपदे पुनः रे इति पट वि पदमतिव्रामति, तत इ२ धनत्वं लभते । मकरायनत्रिन्दौ पुनः शून्यं भूत्वा चतुर्थे पदे पुनर् ऋणत्वमापन्नं चक्रान्ते शून्यत्वं गच्छति ।

अथ इ इति पदं द्वयोः इ१ इ२ पदयोर्योगभूतं कथं वर्धते कथं च क्षीयत इति विवक्षायां पदद्वयप्रमाणतरतमभावमधिकृत्य वक्तुं शक्यते । किमित्युक्ती द्वितीयस्य परमधनप्रमाणं परमणप्रमाणं वा प्रथमपदपरमप्रमाणादधिकं यतो मनति ततो विषुवद्विन्दुमारभ्य कर्कटापनत्रिन्दुपर्यन्ते प्रथमपदे यत्र कुत्रापि परमधनत्वं सम्पाद्य प्रथमपदं द्वितीयपदादनीभूताद् या ऋणीभूताद्वातिरिच्य योगे धनत्वं सम्पद्यते । तस्मात् प्रथमपदे यत्र कुत्रापि इ इति पदं धनत्वं सम्पादयति । तथा द्वितीये पदे ऋणत्व, तृतीये धनत्वम्, चतुर्थे पुनर् ऋणत्वम्, प्रथमे ततो धनत्वञ्च । एकस्मिन् वर्षे चतुर्ष्वार्या धनर्णं धनर्णं धनत्वं गतो यो राशिः प्रमष्टुद्विहाससम्भवे धनर्णसन्धौ ऋणधनसन्धौ वा शून्यं भवेदिति न्यायेन इ पदं चतुर्ष्वार्यां शून्यं भवतीति स्पष्टम् ।

अथ ग्राह्यापराह्नप्रमाणविचारः

अत्र ग्राह्य इति लौकिकव्यवहारे स्पष्टम्युदयाद् मध्यसावनीयमध्याह्नपर्यन्तं घटीयन्त्रसूचितं द्वादशतमघण्टानाइनपर्यन्तमिति, अपराह्नश्च मध्यसावनीयमध्याह्नात्प्रभृति, स्पष्टरव्यस्तमयपर्यन्तमिति यदि व्यवस्थां क्रियते, तदा ग्राह्यापराह्नयोः सम्बन्ध इत्थं भविष्यति । तद् यथा (पश्यनाकृतिम्)



उ = स्पष्टरव्युदयकालः

र = स्पष्टमध्याह्नः

म = मध्यमध्याह्नः

अ = रव्यस्तमयकालः

र म खण्डः = कालस्तरात्मकः = इ

उम = ग्राह्यः, मअ = अपराह्नः,

किन्तु उर = र ॥ मनतीति गोले स्पष्टम् ।

यदि रवेरेकदिनीयमान्तिविकार उपेक्षिते उदयात्प्रभृति याम्योत्तरवृत्तगतिपर्यन्तं यागतव-
कालस्तावानेव याम्योत्तरादस्तमयपर्यन्तमपि भवतीति प्रतीमः । ततः

उर = र अ

∴ उम - रम = रम + मअ

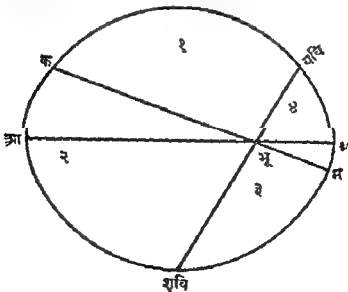
उम - र म अ = र र म

अतो व्युत्पन्नं प्राहापरान्नयोर्मदो द्विगुणोक्तं कालसंस्कार इति । अतोदयास्तमयकालौ कालसंस्कारश्चेति त्रयो राशयः सर्वाकरणे सम्प्रदा । राशिद्वयज्ञाने तृतीयराशिज्ञानं भवतीति स्पष्टम् ।

अथ ऋतुविचारणा

याश्चात्यसम्प्रदाये च वार एवतंव । वसन्तविषुवद्दिनप्रभृति कर्कशादयनपर्यन्तं वसन्त इति । ततः शरद्विषुवद्दिनपर्यन्तं ग्रीष्म इति । ततः पुनर्मकराश्विनदिनपर्यन्तं शरदिति । तस्माद् वसन्तविषुवद्दिनागधि हेमन्त इति व्यवस्था । यद्यप्यृत्ना तीव्रता प्रतिदेशभिन्ना । भारतीयानां हेमन्त आङ्गलानां ग्रीष्मसंज्ञायां भवेत्, आङ्गलानामप्युत्तरदेशत्वान् । अक्षांशानामधिक्ये रवे सख्यस्तिकाद् दूरत्वाधिक्यम्, तस्मात्तस्य किरणास्तिरश्चीना भूत्योष्णत्वं ज्ञेयम् । लग्नकिरणानां मुष्णाधिक्यं तिरश्चीनकिरणानामुष्णान्यत्वञ्च भवति । यतो भूमेर्वानाग्रणरशेनोष्णत्वं प्रस्यते । लग्नकिरणां अल्पतात्वावरणप्रदेशमेव ग्रामन्ति । तिरश्चीनकिरणां गुरुप्रदेशमिति स्पष्टम् । तत्तथास्तु । निरक्षरेखायां उत्तरदिशायां सर्वेष्वपि देशेष्वन्यत्र एककालिना भवन्ति । दक्षिण दिशायां सर्वेष्वपि देशेष्वेककालिकाश्च । किन्तु तदोत्तरदिशायां ग्रीष्म, दक्षिणदिशायां हेमन्त इति विपर्यस्ता भवन्ति । वेदवाङ्मये "पङ्क् वा ऋतुः" इत्युत्तरात् पङ्क्तुसप्तर्षिर्मासैश्च एतां तुभूयमानत्वाद् वेदवाङ्मयस्य भारतदेशे एव जन्मस्थानम्, न तत्तत्प्रदेशात्, यथा तिष्णक महाशयैरनुमितमिति विषयोऽत्रातुसंशयः । तत्तथा तिष्ठतु । ऋतुप्रमाणमधिकृत्य किञ्चिदपश्याम । केन्द्राद्वितीयध्रुवत्राज्यात् चतुर्गामृत्ना कालां क्षेत्रप्रदेशितदीर्घवृत्तलङ्घचतुर्गामृत्त्रिमित्यनुपातेन भवतिस्तुते

$$\frac{\text{वसन्त}}{\text{प्रथमलङ्घमिति}} = \frac{\text{ग्रीष्म}}{\text{द्वितीयमिति}} = \frac{\text{शरत्}}{\text{तृतीयमिति}}$$



$$\frac{\text{हेमन्त}}{\text{चतुर्थमिति}} = \frac{\text{सप्तसर}}{\text{दीर्घवृत्तफलम्}}$$

अत्र यद्यपि दीर्घवृत्तीयखण्डानां क्षेत्रमितिश्चलनरूढनसप्रदायेन निणतु शक्यैः, परन्त्यायासबाहुल्यात् मार्गे हितान्याभ्यां द्वाभ्यां विधाम्याम् ऋतुप्रमाणज्ञानं भवति । तं मार्गं सूचयाम । चतुर्णामपि खण्डानामादौ मध्यरविज्ञातो भवति ल इति पदम् । तस्य तुल्यतयोपचीयमानत्वात् खण्डानां काला निर्णीयते । अथवा वि इति पदञ्च तत्तत्खण्डेषु निर्णीयते । तस्मिन्नपि तुल्यतयोपचीयमानत्वात् काला ज्ञायते । इमा पद्धतिमनुसृत्य शतेषु कालेषु मार्चनामक मासस्यैकविंशतितमदिनादारभ्य चूनामासस्य द्वाविंशतितमदिनपर्यन्तं वसन्तो भवति । तत्प्रभृति स्रेष्मन्मासस्य त्रयोविंशतितमदिनपर्यन्तं ग्रीष्म । ततः परं दिशम्बरमासत्रयोविंशतितमदिनावधि शरत् । अतः पश्चात् पुनर्मार्चमासस्यैकविंशतितमदिनावधि हेमन्त इति गणितागतम् । आह्नलेखसप्तसरस्य सायनत्वाद् ऋतव उपर्युक्तदिनेषु नियतं प्रारम्भन्ते । यस्मिन् कस्मिन् वापि दिने यत्र कुत्रापि दशे रवेरुष्णता तत्रस्यैवर्नैरनुभूयमाना ग्रीष्मपथानधिकृत्य भवति । एको रवेर्याम्योत्तरवृत्तगतोन्नताया, द्वितीयो भूमे रविकर्णमानम्, तृतीयस्तु दिनप्रमाणम् । उन्नतायाधिक्य उष्णताधिक्यं प्रस्तावितमेव । दिनप्रमाणाधिक्य उष्णताधिक्यस्य स्पष्टम् । कर्णाल्पे वे उष्णताधिक्यं भवतीति च प्रसिद्धमेव । निदाघे निरक्षरेखोत्तरदेशेषु दिनप्रमाणाधिक्येन याम्योत्तरवृत्तीयोन्नतायाधिक्येन कारणद्वयेनोष्णताधिक्यं भवति । यद्यपि रविकर्णज्ञाता ययान्, तथापि रविकर्णाधिक्यवृत्तव्यत्यास उपर्युक्तकारणद्वयवृत्तादत्पीयानिति फलितं निदाघ उष्णताधिक्यम् ।

अथ निरक्षरेखादक्षिणदेशेषु ग्रीष्मपथे कारणानि यौगपदेन भवन्ति । उन्नतायाधिक्यं दिनप्रमाणाधिक्यं कर्णाल्पपञ्चकदैव भवन्तीत्यर्थः । तस्माद् निदाघो दुस्तहोऽमविष्यत् । हेमन्तश्च तादृशः । किन्तु तत्र दशेषु समुद्रभागस्याधिक्यमादुभयोरपि तीव्रतायां समुद्रेण प्रस्यमानत्वात् तत्तद्वृत्तामानुसृत्यमेव सिद्ध्यति ।

अत्र काचिमीमासा । वसन्ते यथा रविक्रांतिर्दिने दिने चाधिक्यं पुष्पाति, तथैव ग्रीष्मे ऋतवश्च क्षिणोति । उभयोरपि ऋतवो समानक्रान्तिमदिनद्वन्द्वानि बहूनि भवन्ति । ततश्चोन्नतायां समानत्वे क्रान्तिसाम्येन दिनप्रमाणस्यापि समानत्वाद् वसन्तग्रीष्मौ तु योष्णौ सम्पन्नेनामिति न तदा सिद्ध्यति । वसन्ते ख्युष्णता यावती तत्पूर्वयातहमन्तवृत्तद्योत्यग्रास उपयुज्यते । अनो नाति शीतोष्णता सिद्ध्यति । ग्रीष्मोष्णतायां न तथोपयुज्यमानत्वाद् यथान्नं सानुभूयते प्रजाभिः । अनो ग्रीष्मे ग्रीष्मत्वम् । अत्र एव कारणाद् चूनामासस्य द्वाविंशतितमं दिनं सत्यपि परमदिनप्रमाण्येन भवत्युष्णतमम्, उष्णता तद्दिनप्रमाणं उपग्रीयते । आगष्टमासारम्भपर्यन्तमिति यावत् । दिन उष्णताधिक्यं रात्राऽुष्णताहासश्च भवतः । यस्मिन् दिने रात्रिकृताष्णताशानिर्भिन्नवृत्तोष्णता वृद्धिश्च समाने भवतः, तद्दिनपर्यन्तमुष्णता वर्षेन इति न्यायेन । तत एव कारणाद् शिशिरमासस्य द्वाविंशतितमदिनं न भवति शीततमम् । शीतं ततोऽपि वर्षमानं केवलरिमासारम्भे शान्त्यमदिनं भावयति । निरक्षरेखादक्षिणदेशेष्वेव विपर्यस्तामिति स्पष्टम् ।

अथ कालमानव्यवहारः

निरयनसौरसंवत्सर सायनश्चेत् पूर्वमेव निश्च्यते । किन्तुमान्यपूर्णाङ्कदिनत्वाद् व्यवहारे नोपयुज्येते । अत आङ्ग्लेयसिद्धान्तिन पञ्चपञ्चदशधिकत्रिंशतीदिनमित वत्सर परिगृह्य चतुर्षु वर्षेषु दिनमेकं पेत्रवरिमासोऽधिर कृत्वा ततश्च चतुश्शतीमितसंवत्सरेषु पेत्रवरिमास दिनेनैनेनाधिर-
कर्तव्यमप्यकृत्वा तथाविधपद्धत्या संवत्सरान् पूर्णाङ्कदिनान् सायनाश्च सम्पादयामासु । सीजनार्मास-
ग्रीसुदेशराजेन सासिजनीसूनामकलगोलज्ञसाहाय्येन चतुर्षु वर्षेषु दिनमेकमाधिकं पातयित्वा
प्रथमव्ययस्या कृता । तत् पूर्वं मार्चमासं संवत्सरारम्भमासकृतया गृह्यते स्म । सेप्टेम्बरादिमास-
चतुष्टयस्य सतमाष्टमनरमदशमनामभिर्षष्ठमाणात्वात् तथानुमितम् । सीजरप्रमुणा जनवरिमास
संवत्सरारम्भकृतया गृहीत इति यत्त यम् ।

ततः पर मिगरीनामकमतगुरुणा करणाष्टपरामिते क्रीष्टान्दे (१८५२) द्वितीया व्याख्या
कृता कैपियसूनामरगोलज्ञसाहाय्येन, इत्युक्ते सीजरप्रमुणा सयस्सालिजुद्धया चतुश्शती
मितवर्षेषु कर्तव्यो दिनहाससंस्कारो न कृतः । तस्माद् मिगरीसमये दश दिनानि दोषपरिहारार्थं
निर्दाधियमपदाय संस्कारः कृतः । तच्चयास्तु ।

सीजरप्रभो पूर्वं जूलैमासस्य 'क्विन्टिलीस्' इत्यागष्टमासस्य 'सेक्सुल्लीस्' इति च
व्यवहारोऽप्यर्तत । सीजरप्रभोगौरवार्यं जूलैनाम कृतम् । तस्यानुचरस्य आगष्टनामकस्य गौरवार्यम्
आगष्टनाम कृत्वा तदा त्रिंशदिनात्मकतया विद्यमानमागष्टमासमेतन्निशदिनात्मकतया विद्यमानेन
जूलैमासेन समानप्रतिपत्तिसिद्धयर्थमेतन्निशदिनात्मकतया विद्यमानं पेत्रवरिमासममाय
तस्माद्दिनमेकं लण्डणिया आगष्टमासे चिधिपुस्तदानीन्तना कर्तान्तिना इत्यर्थं पल्लवितेन ।
अथ नाविकयज्ञाङ्गेषु 'नूलियन्' दिनानीति काचिद् व्यवस्था नियते । तामधिरुत्य किञ्चिद्
भगामः । ग्रीष्पूर्वमग्निभूतगणमुद्रमितसंवत्सरस्य (४०१३) जनवरिमासस्यादिमदिनारम्भकृतया
मध्यसायनदिनगणनायां योऽङ्को लभ्यते यदा कदा वापि ॥ नूलियन् संप्लेति वारहिविधे । इयम्
हर्गणसंख्याग्रहणसन्दर्भे तदितरसन्दर्भेषु चोपयुज्यते । पञ्चाष्टपञ्चमित (६५८५) दिनेषु ग्रह
णानामावृत्तिर्भवतीत्यग्रे ग्रहणाधिनारे पदयाम । यदि कर्मितनूलियन् संख्याकदिने ग्रहण
सुदभूत् ४ + ६५८५ दिनमितेऽपि भविष्यतीत्यर्थः ।

अथ नाक्षत्रमाध्यमसाधनकालयो परिवर्तनम्

रवेर्भक्षणे प्रतिवत्सरमेको भगणो भजति । अतः संवत्सरे नक्षत्राणां दैनन्दिनभ्रमणानि
रवेर्दैनन्दिनभ्रमणेभ्य एकेनाधिरिमासन्ति । तस्मान्

३६५ २४२२ मध्यमस्यन्नदिनानि = ३६६.२४२२ नाक्षत्रदिनानि । अत एक मध्यम

सायनदिन $\frac{३६६.२४२२}{३६५ २४२२}$ नाक्षत्रदिनानि

∴ २४ मध्यमसायनदोश = २४ दोशः ३ कल - ६ प्रित्वा - ११५

∴ २४ मध्यमस्यन्नदोश = २४ दोश + ४ कल - ४ प्रित्वा

∴ एका मध्यमसावनहोरा = १ होरा + १० विकलाः = ११ विकलाः । इदं गणितं विलोम कृत्वा

नाक्षत्रहोरा = १ मध्यमसावनहोरा - १० विकलाः = ११ विकला इत्यपि फलति । अतः सिद्ध्यत्यनुपातः । यस्मिन् कस्मिन् वापि काले यावत्यो मध्यमसावनहोराः सन्ति, तासां प्रतिहोरां दशविकलायोजने कृते नाक्षत्रहोराः सिद्ध्यन्ति । ततश्च योजितावयवस्य पष्ठितमो भागोऽपहीयतामिति ।

नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं ग्रीनिच्-नामकपत्तने मध्यमसावनमध्यरात्रीयो नाक्षत्रकालो नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकालश्च दीयेते । नाक्षत्रमाध्याह्नो नाम विपुवदधिन्द्रोर्याभ्योत्तरवृत्तलग्न-कालः । नाक्षत्रकालश्च नाक्षत्रपटीयन्त्राह्वयते । नौकामु सर्गस्वपि ग्रीनिच्-नाक्षत्रमध्यमसावनकालद्वयसूचकपटीयन्त्रद्वयं विद्यते । अतो यदा कदा वापि नाविकपञ्चाङ्गसाहाय्येन चैकः कालोऽन्यस्मिन्नपि माने गण्यते ।

ज्ञाते देशान्तरे मध्यमसावनकालज्ञाने नाक्षत्रकालज्ञानं भवति, तथैव ज्ञाते नाक्षत्रकाले मध्यमसावनकालज्ञानं भवति । तत्रथा भारतीयेः—

यल्लङ्कोज्जयिनीपुरोपरि कुरुक्षेत्रादिदेशान् स्पृशत्
सूत्रमेरुगतं बुधेर्निगदितं सा मध्यरेखा भुवः ।

इत्युक्तरीत्या लङ्कायाम्बोत्तरवृत्तप्रधानतया स्वीक्रियते, तद्वदेव सांप्रतिग्रीनिच्-याम्बोत्तरं प्रधानतया स्वीक्रियते । अतो ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालः = स्थानिकमध्यमसावनकालः - देशान्तरसम्भवे ग्रीनिच्पत्तनात् प्राच्या विद्यमाने देशान्तरं योज्यं भवति । यदि प्रतीच्या भवति तदा क्षोष्यमिति । देशान्तरस्य भागज्ञाने भागतिथ्यशमिता होरा भवन्ति । तथैव—

ग्रीनिच्-नाक्षत्रकालः = स्थानिकनाक्षत्रकालः - देशान्तरं यदि स्थानिकनाक्षत्रकालात् स्थानिकमध्यमसावनकालज्ञानमपेक्षितं प्रथमतः स्थानिकनाक्षत्रकालाद् देशान्तरस्य लक्षणेन ग्रीनिच्-नाक्षत्रकालो ज्ञायते । अस्माद् ग्रीनिच्-मध्यमसावनकालज्ञानपद्धतिर्यथा



कल्प्यताम् । म = ग्रीनिच्-मध्यमसावनीयमध्यरात्रिकालः ।

वि = ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्नः ।

स = सगरकालः ।

मवि = ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकालः

(नाविकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं दीयत इदं म (न) इति कल्प्यताम्)

वि स = ग्रीनिच्-पत्तने सगरकालिकनाक्षत्रकालः ।

अथ नाक्षत्रकालः पूर्वोक्तमूलेन मध्यमसावनत्वेन परिणामयित्वा यद्द्वयं मध्यमसावनप्रमाणं तत् म (न) इति ग्रीनिच्-नाक्षत्रमाध्याह्निकमध्यमसावनकाले योग्यताम् । तदा सगरकालिक-

ग्रीनिच्मध्यमसावनकालो लभ्यते । अस्माच्च पुनर्देशान्तरसंस्कारेण स्थानिकमध्यमसावनकालो ज्ञायते ।

तथैव स्थानिकमध्यमसावनकालज्ञाने स्थानिकनाक्षत्रकालज्ञानपद्धतिर्यथा स्थानिकमध्यमसावनकालाद् देशान्तरसंस्कारेण ग्रीनिच्मध्यमसावनकालो ज्ञायते । अस्माद् ग्रीनिच् नाक्षत्रकाल इत्य लभ्यते । कथ्यताम्



वि = ग्रीनिच् नाक्षत्रमध्याह्नकालव्यसमय ।

म = ग्रीनिच् पत्तने मध्यमसावनीयमध्यरात्रिसमय ।

स = सूर्यकाल ।

मस = ग्रीनिच् मध्यमसावनकाल । अय पूर्वोक्तसूत्रेण नाक्षत्रकालत्वेन परिणामयितव्य ।

विम = नाक्षत्रमध्याह्नाद् मध्यमसावनीयमध्यरात्रिसमयपर्यन्त नाक्षत्रकाल, अय नाविक पञ्चाङ्गे प्रतिदिन दत्त । अय न (म) इति कल्प्यताम् । अत्योपरि परिणामितकालस्य योजने ग्रीनिच् नाक्षत्रकालो लभ्यते । अस्मात् पुनर्देशान्तरसंस्कारेण स्थानिकनाक्षत्रकालश्च ।

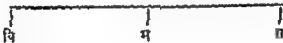
अथ ग्रीनिच् मध्यमसावनकालाद् म (न) इत्यवयवस्थेयुक्ते ग्रीनिच् नाक्षत्रमध्याह्निक मध्यमसावनकालस्य ज्ञाने ग्रीनिच्नाक्षत्रकालज्ञानं यथा



अत मस = सूर्यकालव्यसमयमसावनकाल । मवि = नाक्षत्रमध्याह्निकमध्यमसावनकाल इत्युक्ते म (न) ।

विम = मस — मवि (मध्यमसावनिनावयवरा) सूर्यकालव्यसमयमसावनकालाद् म (न) अवयव विशोषाय विम अवयवो लभ्यत इत्यर्थः । लब्धोऽय नाक्षत्रकालत्वेन पूर्वोक्तसूत्रेण परिणामयितव्य, तदा ग्रीनिच् नाक्षत्रकालज्ञानं भवति ।

एवमेव ग्रीनिच् पत्तनीयनाक्षत्रकालज्ञानेन स (म) इत्यवयवस्थेयुक्ते ग्रीनिच् पत्तनीय मध्यमसावनमध्यरात्रिनाक्षत्रकालस्य ज्ञाने ग्रीनिच् पत्तनीयमध्यमसावनकालज्ञानं यथा—



विम = ग्रीनिच् पत्तने नाक्षत्रकाल

विम = न (म) इत्यवयव

इमो द्वारवि सप्तद्वौ तत्तद्विज्ञानपथेभ्यो भवत । अत

मस = विम — विम

अय सूर्यकालो नाक्षत्रिकवयवस्थेभ्यो मध्यमसावननाक्षत्रकालत्वेन सूत्रेण परिणामयितव्य । तदा ग्रीनिच् पत्तनीयमध्यमसावनकालो भवति ।

अथ सौरकुटुम्बम्

रविं परितो बुधशुक्रभूमिबुजगुरुशनिश्चरा, बुजगुरोर्मध्ये बहुसख्याना ग्रहखण्डा, मन्दस्व
वहिर्युरेनस् नेप्चून् प्लूटो इति ग्रहाश्च केप्लरग्रहाण्यनुसृत्य परिभ्रमन्ति । यद्यपि तदीयदीर्घवृत्त
केन्द्रच्युतीनामल्पत्वाद् दीर्घवृत्तानि वृत्तकल्पा-न्येव । अन्यच्च सर्वाण्यपि दीर्घवृत्तानीपदैपम्येण
क्रान्तिवृत्ततलगतान्येव । अतो ग्रहाणा विद्येपमण्डलानि क्रान्तिवृत्तस्य किञ्चिदेव तिरश्चीनानि
भजन्ति ।

प्राचीन एव काले ग्रहाणा नक्षत्राणाञ्च रूपसाम्येऽपि 'इमे ग्रहाः' इत्यभिज्ञान समभूत् ।
सम्यक्परीक्षाया ग्रहा स्थिरया कान्त्या प्रकाशन्ते । नक्षत्राणि तु निमिषदुष्मिपत्कान्त्या प्रकाशन्ते ।
तत्र कारणं ग्रहाणा सूर्यदत्ता कान्ति, नक्षत्राणि तु स्वय प्रकाशमानज्योतिर्मण्डलानीति । दूरदर्शकयन्त्र
साहाय्येन दृष्टे सर्वेषामपि ग्रहाणा चन्द्रस्येव कलावृद्धिक्षयौ विद्येते इति ज्ञायते । किञ्च तेषा निम्बानि
वृद्धानि दृश्यन्ते । नक्षत्राणि तेनैव यन्त्रेण परीक्ष्यन्ते यदि तेषा निम्बानि तद्वदेव न वृद्धानि दृश्यन्ते ।
नापि तेषा कलावृद्धिक्षयौ । ग्रहाणा विषये बिम्बवृद्धे कारणं ग्रहा अस्माक सौरकुटुम्बीया इति ।
नक्षत्राण्यन्ते सूर्यगोला दूरस्थत्वादल्पबिम्बा दृश्यन्ते । अन्यश्च ग्रहनक्षत्राणा मध्ये भेद । ग्रहा
नक्षत्रेण परिभ्रमन्ति, नक्षत्राणि स्थिराणि । प्राचीनैराचार्यैर्यादृग्ग्राणि मेघवृषादीनि नक्षत्राणा
मुदितानि, तान्येनाद्यापि भ्रियन्त इति स्पष्टं नक्षत्राणा स्थिरत्वम् । न चेद नक्षत्राणा स्थिरत्वं
शास्त्रमतित्यजगम्यते । किन्तु नक्षत्राण्यपि ब्रह्माण्डगोले मन्द मन्द परिभ्रमन्तीत्यपे ब्रह्माण्डस्वरूप
वर्णनासम्बन्धे प्रपञ्चयिष्याम । तत्तथा तिष्ठतु ।

बुधशुक्रौ भूमेरपि रविसमीपे यतते । ततस्तौ केतुचिद्विषयेषु भूमितोऽपि रवेर्दूरे वर्तमाने
कुजादिप्रहैर्मितेते । अतो नवीनखगोलशास्त्रे बुधशुक्रानलाग्रहाविति, अन्ये गुरुग्रहा इति षड्वि
विभेदक्रम इत् ।

अथ रौर्भूकर्णो मध्यम क्षतमिति गृह्यते यदि बुधशुक्रादीना मध्यमकर्णा क्रमशः ३८७,
७२३, १००, १५२४, ५२०३, ९५३०९, १९१९१, ३००७, ३९४६ भजन्ति ।

योडस्य सूत्रम्

उपर्युक्तकर्णानिविहृत्य 'योड' इति कश्चिन् खगोलज्ञ निश्चिन् प्रतीपादयामास । अङ्का
०, १, २, ४, ८, १६, ३२ इत्यादयो लिख्यन्ताम् । निमिगुण्यन्ताम्, चतुर्युक्ता म्रियन्ताम् । ये
लब्धास्ते दशगुणिना उपर्युक्तकर्णा भजन्तीति । इदं सूत्रं यद्यपि खून्मेव, अनुपपत्तिमय,
दूरस्थाना ग्रहाणा विषये सौख्यमतीतं भवति च, तथाप्यनेन सूत्रेण कश्चिदुपहार समजनि ।
स विमित्युक्ते १६, ५२ इत्यङ्कयोर्मध्ये २८ अङ्कोऽपि भवति । तदानीन्तने काले १६ इत्यङ्कस्य
कुज, ५२ इत्यङ्कस्य शुक्रनिर्गती । २८ इत्यङ्कस्य न कोऽपि ग्रहोऽन्यतः । ततो गोलज्ञा दूर
दर्शिय-वशादप्येनाग्निप्लवन्तो बहून् ग्रहखण्डान् तत्र दर्शयामासु । तैस्तदनुमितं य कश्चि
द्रापि ग्रहमादृशकर्णदूरे पूर्वमासीद् यदा कदा वापि काले येन केनापि कारणेन खण्डतो भिद्यमान
इमान् खण्डान् उत्पादयामास । तस्मादेव कारणात् ते खण्डा अद्यापि तत्रैव कर्णदूरे येन मार्गेण

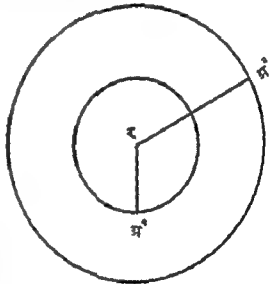
तेषां पिनागमत्, तेनैव मार्गेण केन्द्रसूत्राण्यनुसृत्य स्वधर्ममभिधानास्तत्रैव भ्रमन्तीति । इदं ग्रह सण्डाविष्करण बोधमूत्रं सर्वलभं भवेत् ।

सगोळे रविग्रहमध्यवर्तिचापं व्यर्कग्रह इति भगामः । तथा रविचन्द्रयोर्मध्यवर्तिचापो व्यर्केन्दुरिति कथ्यते । व्यर्कग्रहस्य शून्यत्वे रविग्रहयोगो भवति । व्यर्केन्दु पुरस्कृत्य तिथिसाधन चन्द्रकलासाधनं च क्रियते । तद्वदेव व्यर्कग्रह पुरस्कृत्य ग्रहस्यापि कलासाधनं कुर्मः । चन्द्राधिकारे चन्द्रकलासूत्रम् । $\frac{+कोज्या(चम्)}{२}$ उपपादयामः, यत्र च इति कोणः भूचर इति तत्र क्षेत्रे

प्रदर्शयते । अयं कोणश्चन्द्रपृष्ठगतानां व्यर्कभूर्भुजनीति क्षेत्रे स्यात् । तथैव ग्रहविषयेऽपि कला सूत्रम् $\frac{१}{२} (१ + कोज्या ग्र)$ भगति यत्र ग्र इति कोणो भूचर कोण सूचयति, ग्रहपृष्ठगतानां व्यर्कभूर्भुजनीति । यदि व्यर्कग्रहो गुरुग्रहविषये राशिपट्टको भगति तदा रविग्रहयोराभिमुख्य मिति भगामः । अथ केन्द्रसूत्रे ये प्रोक्ता भगणकाला ग्रहाणां विषये ते रवि परितो भगणकाला इति शातव्यम् । इमे भूचर परितो भगणकालेभ्यः किञ्चिद् भिद्यन्ते ।

ग्रहवेगतारतम्यम् (पक्षताइतिम्)

रवि परितो भ्राम्यन्ती
ग्र, ग्र_२ इति द्वौ ग्रहाविति चिन्त्य
ताम् । तयो रवि परितो भगण
कालौ ठ, ठ_२ इत्युच्यताम् । तयोः
कक्ष एकलगतौ वृत्त इति भाव्यताम् ।
वृत्तयोर्व्यासार्धे द, द_२ इति सञ्ज्ञा
यताम् । ग्रहयोगौ व, व_२ यदि
भरतः कोणश्रेणी च क, क_२ तर्हि
केन्द्रसूत्रेण $\frac{ठ^२}{ठ_२^२} = \frac{द_१^२}{द_२^२}$ कोणयोगो
नाम ग्रहे रवि परितो भ्राम्यति ।
रविपृष्ठगतानां ग्रहस्य गोलीया
मध्यवर्तिरित्युक्ते चक्रतुल्या । २
प्रतियाकोणा यदि भगणकालेन
भवाः कोणयोगो भवति ।



$$\text{अतः } क_१ = \frac{२५}{८१}, क_२ = \frac{२५}{८२}$$

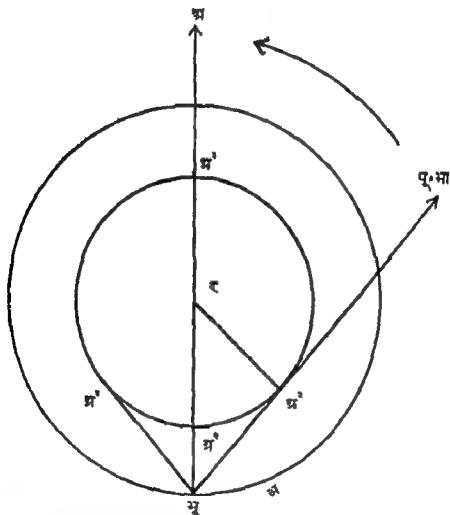
परिधिरस्यापि ग्रहेणैव व्यापनः सन् कोणयोगो भवतीति शक्तिशास्त्रीयन्यायः व, व_२ = द,

$$\times क, व, = द, \times क_२$$

$$\text{अतः पश्चि } \frac{व_१}{व_२} = \left(\frac{द_१}{द_२} \right)^२ \text{ इति}$$

$$\frac{क_१}{क_२} = \left(\frac{द_१}{द_२} \right)^{३/२} \text{ इति च ।}$$

अतो रवेः समीपतरवर्ती ग्रहो दूरतरवर्तिनो ग्रहाद् गरीयसा वेगेन गच्छतीत्युपपद्यते ।
अल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्मतिविशेषाः (पश्यताकृतिम्)



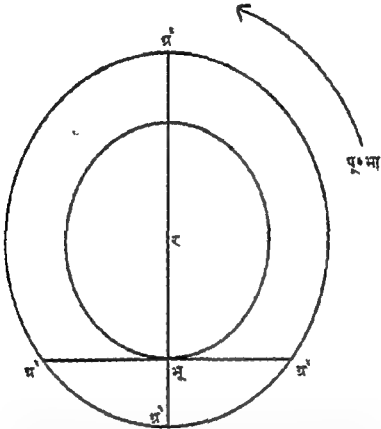
अ = ग्रहो बुधः शुक्रो वा

र = रविः, भू = भूमिः,

अ, इति स्थाने रविग्रहद्वन्द्वैक्यात्, रविग्रहौ समौ भवतः । अ, इति स्थाने च तथा भवतः । अतः प्रथमस्थाने समीपयोगः, द्वितीये दूरयोग इति परिभाषामहे । अयं योगः कुजादि-
गुरुमहविषये द्विविधो न भवति (पश्यताकृति १०९ पृष्ठस्याम्) ।

तत्र ग, इति स्थाने भूदृष्टस्वस्य द्रष्टु रविग्रहो चक्रपर्यान्तरिताभिमुख्यमात्रो भवतः ।
इदमाभिमुख्यमल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोर्विषये न भवति । गुरुग्रहस्य ग, इति स्थाने रविग्रहौ समौ

भरतः । अयमेक एव योगोऽन्यादयो योगो गुणग्रहविषये न भवति । अनेनैतदुक्तं भवति—



अन्यग्रहविषये ग्रहस्य रवेराभिमुख्यं यदा कदा चापि न भवति । योगस्तु द्वित्रिषु समीपयोगो दूरयोगश्चेति । गुणग्रहविषये तु योग एकविध एव । स च दूरयोग इत्युक्ते रवेरपि दूरे योगः । अभिमुख्य गुणग्रहविषये सपद्यते । तत्र प्रथममल्पग्रहविषये विशेषान् परीक्षामहे । अन्यग्रहस्य भूमेराभिमुख्यगतिरग्राद् भूकर्णाद् ग्रहवर्णस्याभिन्नरवेरेण भागमायनाद् भूकर्णे स्थिरित्व ग्रहवर्ण एव प्राचीकृत्या नोपयाम् । यदि द्वौ न य एकदिशाया मित्रवेगगामिनौ भवतः, अतएव भागमान स्थिर मन्ता, अन्य पुरतो वेगान्तरेण गच्छन्त भावयति, तेषां न्यायेन भूग्रहाभिन्नो यव ग्रहवर्णो कोगेयान्तरेण प्र, प्र दिशायां गच्छन्त परायाम् । प्र, इति स्थाने र प्र, भूकोण राशिपट्टमिनो भवति । तत्र कलापूर्वो ग्रहस्य कला = $\frac{1}{2} (1 + \text{कोणमात्र}) = 0$

$\varphi = 180^\circ$ मन्ता इति निराकोर्निर्वाचने स्थीकृतम् ।

अतो ग्रहस्य रविरभिभिप्रकाशितो यो भागः सोऽन्नाग्रामिमुख्ये न भवति । यद्यपि ग्रहो रविषोऽगदमभि । अयमात्रद्वयं भवतीत्यर्थः । प्र, इति न्यानाद् प्र, प्र, दिशायां भागिने कर्णे ग्रहो रवे परचाद् दृश्यमानो भवति । रविमहाकुमारस्य दूरगिरानश्वचन्द्रे प्राचीकृत्या भ्रान्तो ददते । प्राचीकृतिनाम आहनिप्रदर्शितत्वा पूर्वाभ्यां आदिभ्यामि सुगमि । आहूतो भूग्रहस्य रविरभिभिर्वांमान इव दृश्यते । प्र, इति स्थाने स्थितमानो

ग्रहः पूर्वाभाद्राया विद्यमान इव दृश्यते । अतो ग्रहो रवेः पश्चाद् विद्यमानो ग्र_१ ग्र_२ दिशायां वक्त्री भवतीति स्पष्टम् । तस्मात् समीपयोगादवांग् ग्रहो (यत्रापि ततः पूर्वमेव वक्त्री भवन्) वक्त्री सन् रवेः पश्चात्ताम प्राग्दिशायां सूर्योदयात् प्रागुदेति । ततः समीपयोगानन्तरं प्रागुदयः सिद्ध्यति । अथ व्यर्कग्रहः ऋणात्मकः सन् वर्धमानः क्रमेण रविग्रहमध्यचापं वर्धयति यावत् ग्र_२ बिन्दुपर्यन्तम् । तत्र रविग्रहमध्यचापः परमो भवति । रवेर्ऋगुगतिकत्वाद् ग्रहस्य च वक्रत्वाद् अयं चापः शीघ्रगत्या वर्धते । यत्रापि ग्रहश्चापस्य पारम्यप्राप्तेः पूर्वमेव ऋगुत्वं प्रतिपद्यते । ग्र_३ स्थानात् ग्र_२ बिन्दुपर्यन्तं पुनश्चापक्षयो भवति । ग्र_३ स्थाने पुनः रविग्रहदूरयोगो भवति । ग्रहश्च पुनरस्तमितः । अथ शिम्बकत्राविषये भूग्रह कोणस्य राशिपट्टात् क्रमेण धीयमाणत्वात् कलावृद्धिः क्रमेण भूत्या ग्र_३ स्थाने शिम्बार्धे ग्र_३ स्थाने सपूर्णशिम्बश्च प्रकाशते । किन्तु ग्र_३ स्थाने प्रकाशमानेऽपि सपूर्णशिम्बे रश्मिरेजस्यस्तमितः सन् ग्रहो न दृष्टिगोचरः । ग्रहो रवेः पश्चाद्यथा गच्छति तथा तस्य प्रकाशः क्रमेण वर्धमानः सन् ग्र_३ बिन्दौ पारम्यं प्राप्नोति । अतो ग्र_३ बिन्दुमारभ्य ग्र_३ बिन्दुपर्यन्तं ग्रहस्य शुद्धपक्ष इति वक्तुं युज्यते । अथ ग्र_३ स्थानाद् ग्र_४ दिशायां यदा ग्रहो गच्छति व्यर्कग्रहो घनात्मकतया वर्धमानो ग्र_४ स्थाने रविग्रहमध्यचापं सपादयति । किञ्च ग्र_३ स्थानेऽस्तं गतः पुनर्यदोदेति स पश्चिमदिशायामुदेतीति स्पष्टम् । अस्तं यास्यति रवौ तस्य पुरतो विद्यमानो ग्रहः पश्चिमक्षितिजे भवतीति न्यायेन ग्र_३ स्थाने प्रागेवास्तमयो भवति । ततः परं पश्चादुदयः सिद्ध्यति । ततः पश्चिमक्षितिःसूर्यास्तमयानन्तरं दृश्यमानो रविग्रहमध्यचापः क्रमेण वर्धमानो विष्मन्नेन परमत्वं याति । उभयोरपि ऋगुगतिकत्वाद् नामैकादशगतिरुत्थात्, ग्र_४ स्थानात् पुनः ग्र_३ स्थाने प्राप्नुवति ग्रहे, मध्ये स वक्त्री भूत्वा सत्वरमेवास्तं गच्छति । पुनश्च वक्रितत्वात् प्राग्दिशायामुदेति । प्राग्दिशायां रविग्रहमध्यचापः शीघ्रेण वर्धते, विष्मन्नेन च क्षीयते, अस्तमयकालश्चाधिनो भवति । पश्चिमक्षितिजे चापवृद्धिर्विष्मन्नेन भवति । शीघ्रेण क्षिणीति । अस्तमयकालश्चाधिनो भवतीति गोले स्पष्टम् । ग्र_३ स्थानाद् यावता कालेन ग्रहः पुनः ग्र_३ स्थानपर्यन्तं पश्चिमक्षितिजे दृश्यते तत्र रश्मिभूकोणस्य क्रमेणोपचीयमानत्वात् कला क्षिणीति । पुनः ग्र_३ स्थाने निष्कल्ये ग्रहो भवतीत्युक्ते ग्र_३ स्थानात् ग्र_३ स्थानपर्यन्तं ग्रहस्य कृष्णपक्षो भवतीति वक्तव्यम् । ग्र_३ स्थाने यदि रभूग्र_३ कोणो शायते, नाम रविग्रहमध्यर्तिपरमचापो शायते, तस्य व्याया ग्रहभूकर्णनिष्पत्तिरुत्थात् ।

$$\frac{२ ग्र_३}{२ भू} = ज्य (२ भू ग्र_३)$$

शायमाने भूकर्णे ग्रहकर्णेऽपि ज्ञायते । रविग्रहमध्यर्तिचापस्य परमप्रमाणं पञ्चवेदमित (४५) भागेभ्यः ४७.७५ भागपर्यन्तं भवति । रविमध्यर्तिचापस्तु १६ भागेभ्यः २८.५ भागपर्यन्तो भवति । अतो बुधः प्रायशो दृष्टिगोचरो न भवति । बुधशुक्रौ सर्वदा रवेः सन्निहितौ भवत इति फलितम् । चन्द्रस्येव बुधशुक्रयोः सर्वा अपि कला भवन्ति ।

अथ बुधशुक्रयो रविणा समीपयोगादारभ्य पुनः समीपयोगपर्यन्तं मध्ये यः कालस्त्वं गणयामः । अयमेव दूरयोगात् पुनर्दूरयोगपर्यन्तमपि मध्ये विद्यमानेन कालेन समो भवति । अस्य कालस्याङ्गलभाषाया 'सिनाडिक्' काल इति व्यवहारः । अमु रवियोगकाल इति व्यवहरिष्यामः ।

यदि मगगमिते काले ग्रहो रवि परितः ३६० मागानाक्रामति, एकेन दिनेन कानिति त्रैराशिकेन $\frac{३६०}{४}$ भागा भवन्ति । यदि भूमि सन्नस्तरमिते काले रवि परितः ३६० मागानाक्रा-

मति, एकेन दिनेन कानिति त्रैराशिकेन $\frac{३६०}{४}$ इति फलितम् । अतो ग्रहो भूमिमेकेन दिनेन

$$\frac{३६०}{४} - \frac{३६०}{४} \text{ मागैरतिक्रामति । अतो ३६० मागानतिक्रामितुं कालः } \frac{१}{\frac{१}{४} - \frac{१}{४}}$$

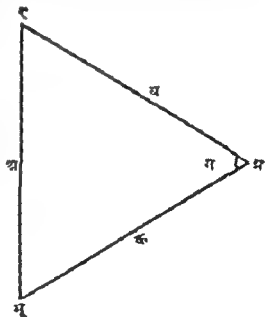
भवति । अथ रवियोगकालः स इति संस्क । अत्र, $\frac{१}{स} = \frac{१}{४} - \frac{१}{४}$ इति फलितम् ।

इदं गणितमल्पग्रहयोर्बुधशुक्रयोरपि पये । शुक्रग्रहविषये तु शुक्रग्रहेभ्यो भूमेरेवाधिकगति-
कत्वात् तेनैव गणितेन

$$\frac{१}{स} = \frac{१}{४} - \frac{१}{४}, \text{ इति फलितम् ।}$$

अथ शुक्रस्य कलाप्रसङ्गः

शुक्रस्यापि चन्द्रस्येव सर्वकालानुभूतिः प्रमेयं भवति । ततश्च कलाश्रयः । तर्हि संपूर्णं कालात् एव पूर्णप्रकाशकत्वं भवतीति न वक्तव्यम्, पूर्णदिग्मे प्रकाशमाने पूर्वोत्तरीत्या ग्रहस्यैव-
स्तमितत्वात् । तर्हि भस्ममयान् प्राक्वा परतो वा यदाधिकदिग्मे प्रकाशते तदा तस्याधिर-
प्रकाशकत्वं वक्तव्यमिति चेन्न, तदा भूमितः शुक्रदर्शाधिक्यान् दर्शाधिक्ये प्रकाशस्याल्पतया
हृदयत्वात् । तर्हि कदा शुक्रोऽधिरतमं
प्रकाशमानिति प्रश्ने समाधायते । प्रकाशः
कालानुबोधोपचीयत इत्येको विषयः,
दर्शनानुबोधोपचीयत इत्यन्यः । तत्र
प्रकाशः दर्शनस्य वैलोक्येन दानिदृशी
भवतीति भीतिकश्यास्तदन्तः । नहि
दर्शनस्यैवानुपायः, किन्तु दर्शनस्य-
त्यन्तेनैव दर्शनमिदन्तर्द्द विरोधः ।
अतो गतिप्रसारः (पश्यतादृतिम्)



$$र = रवि, भू = अ$$

$$नू = भूमि, रप्र = घ$$

$$रभनूकोणः = ग$$

$$भू प्र = क$$

$$\text{प्रकाश} = \frac{प \times कला}{क^2} \text{अत्र प इत्यनुपातध्रुवकम् ।}$$

$$कला = \frac{१}{२} (१ + को ज्या ग्र)$$

$$\frac{\text{त्रिकोणमिति सूत्रेण अ}^2 = ब^2 + क^2 - २ \times क \times को ज्या ग्र \text{ समुत्थाप्य प्रकाश} = प (क^2 + २क + १ - अ^2)}{४ब क^2}$$

चलनगणितपद्धत्य विस्तृतप्रकाश प्रकाशचालनाङ्कस्य शून्यत्वे भवतीति चालने कृते $क^2 + ४ ब क + १ (ब^2 - अ^2) = ०$ इति सिद्धयति ।

ततो वर्गसमीकरणपद्धत्या—

$क = -२ ब \sqrt{ब^2 + १} अ^2$ इति सिद्धयति । एतावत्कर्णदूरे शुक्रोऽधिनतमप्रकाश यानि दृश्यते ।

अथ गुरुग्रहरिपये शुक्रत्वादिविशेषा (पश्यतावृत्तिम्)

गुरुग्रहोऽत्र गुरवेवेति भन्तव्यम्, गुरोर्भूमेरेवाधिकवेगत्वात् । स्थिरीभूते भूकर्णे ग्रहकर्ण परावृत्त्या ग्र, ग्र, दिशाया भ्रमति । यदा ग्रहो ग्र, स्थाने भवति, तदा स रविणाभिमुख्य भवति व्यर्कग्रहराशिपट्कमित्यर्थः । तदा च कला $\frac{१}{२} (१ + को ज्या ०) = १$ तस्माद् ग्रह सपूर्ण प्रकाशवान् भवति । रेखाभिमुखाद् रव्यस्तमये ग्रह प्राक्क्षितिजे सपूर्णप्रकाशवान् उदेति । अत्र च भूमेर्ग्रहकर्णस्याल्पतमवादधिकतमप्रकाशवर्य सिद्ध्यत्येव । किन्तु तत्र ग्रहो वस्त्रीयमे वध्यते । ततः क्रमशो रविग्रहयोर्मध्यचाप राशिपट्कात् सवरमपेक्षते । ग्र, इति स्थाने चाप राशिपट्कमेव भवति । रव्यस्तमये गुरु शिरोगतो भवतीत्यर्थः । कला तावद् ग्रहे रविभूकर्णवृत्त कोणस्य शून्यादुपचीयमानत्वात् क्षीयते । अत्र कलायाः कश्चिद्विशेषः—रविभूग्रहवृत्तत्रिकोणे रविभू कर्णस्य रविग्रहकर्णात् सदाऽल्पतरत्वाद् ग्रहे रविभूकर्णवृत्त कोण सदा लम्बकोणादल्पो लघुलघुकोण एव भवति । ततस्तस्य कोन्या घनाङ्क एव भवति । ततः कलासूत्रेण कला सर्वदाऽधाधिरैव भवति । परमाल्पत्र पूर्वोक्तकोणस्य परमत्वे भवति । तच्च यदा ग्रहो ग्र, इति स्थाने तिष्ठति । ग्र, इति स्थानात् मिश्रित्वा प्रागेव ग्रह ऋतुर्भवति । ततः परं ग्र, इति स्थानपर्यन्त क्रमेण पुनः रविग्रहमध्य वर्तिचाप क्षीयते, ग्रह रविभूकर्णवृत्तकोणस्यापचीयमानत्वात् कलावृद्धिश्च भवति । ग्र, इति स्थाने पुनः सम्पूर्णविभ्रप्रकाशो भवति, किन्तु तत्र रविग्रहयोगेन ग्रहोऽस्तमितो न दृश्यते । अस्तमय पश्चिममिति च एव भवति । तत्र ग्र, विदुमतिक्रम्य प्राक् क्षितिज उदेति । क्रमेण ग्र, ग्र, दिशाया कलापक्षयो भवति यावद् ग्र, विदुपर्यन्तम् । रविग्रहमध्यचाप क्रमेण वर्धते । ग्र, इति स्थाने तदराशिपट्क भवति । स्योदये ग्रह शिरोगत इत्यर्थः । ग्र, विदुमतिक्रम्य किञ्चित्परं ग्रह पुनर्नमीभवति । रविग्रहमध्यचापश्च क्रमेण सवर वर्धते ग्र, स्थानेऽयाधिक्येऽपि कला अपतमत्र भवति । पुनः ग्र, विदुमतिक्रम्य ऽकलावृद्धिर्भवति, ग्र, इति विदौ सपूर्णविभ्रप्रकाशो भवत्येव ।

अत्र कश्चिद्विशेषो गुरुग्रहरिपये । रविमुद्दिश्य गुरुग्रह सर्वदा पश्चिमदिशा गच्छतीत्युक्ते ग्रहमुद्दिश्य रवि सर्वदा प्रागेव गच्छति । नेत्र पद्धतिरेत्यग्रहरिपये दृश्यते । अन्यग्रहो

रविमुद्दिश्य कदाचित् पश्चात् कदाचित् प्राक्च गच्छतीति दृष्टम् । अन्यश्च विशेष — गुरुग्रह-
पृष्ठस्थान भूमिरल्पग्रहो भवति । तस्माद् यथा बुधशुक्रौ खेरुभयपार्श्ववर्तिनौ वयं पश्याम,
तथा गुरुग्रहपृष्ठीया भूमिं च पश्यन्ति । भूमेरपि कलावृद्धिहानी दृश्येते । भूप्रकाशमग्रे
चन्द्राधिकारे पश्याम ।

गुरुग्रहविषये कर्णगणितम्

अपग्रहविषये रविग्रहकर्णं पूर्वं साधितम् । अयं गुरुग्रहविषये यथा सा गण्यते तद्वि-
चारयाम । क्षेत्रे (पश्यतावृत्तिम्) भूप्रकोणो भूमिकोणवेगान्तरेण तुल्यतयोपचीयमानो यदि
स्थोमियते, ग्रहस्याभिमुख्यकालानन्तर यावन्तो दिवसा गता, तैरनुपातेन कोण साधितो भवति ।
अथ रभूप्रकोणोऽपि व्यर्कग्रहचापो भवतीति तत्कोगमाने मीयते । ततस्त्रिभुजे तृतीयोऽपि कोणो
ज्ञातो भवति । त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{र भू}{र म} = \frac{ज्या र म भू}{ज्या र भू म}$$

ग्रहकर्णो भूकर्णनिष्पत्त्या लभ्यते ।

अथ रविभूकर्णं

कथं तर्हि रविभूकर्णं लभेमहीत्याशङ्काया तत्र ग्रहो मार्गं वर्तन्ते । तत्र नयो मुख्यतया
गृह्यते—
प्रथमा पद्धति

कान्तिनिक्षेपविवरणसदृशं पश्यामो भूवेगस्य, कान्तिवेगस्य च निष्पत्तिर्या भवति सा ज्ञातु-
शक्या । तस्या ज्ञाताया ज्ञायमाने कान्तिवेगे भूवेगो ज्ञायते । भूमेर्मग्नकालस्य ज्ञातत्वाद् वेगे ज्ञाते
भूवज्ञातरिधिर्ज्ञायते । तस्माद् रविभूकर्णश्च कान्तिवेगो भौतिकशास्त्रेऽतिनिश्चिनमार्गेऽपलभ्य
एवेत्यनुसंधेयम् ।

द्वितीया पद्धति

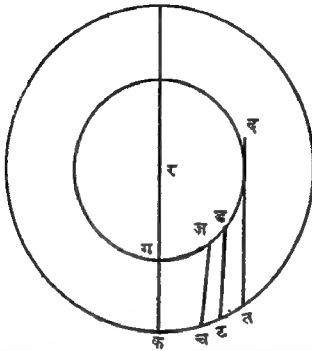
बृहस्पतिग्रहस्य भूमेरश्चन्द्र इवेकादश चन्द्रा वर्तन्ते । तेषां ग्रहणकालं गणयितुं शक्या ।
बृहदशनेन द्रष्टुमपि ग्रहणं शक्यं भवति । गणितागतकालस्य हस्तिदकालस्य च यावान् भेदः स
बृहस्पतिग्रहान् प्रस्थिताया कान्तेर्भूरेण्यर्धपर्यन्तं प्रवाणकाल इति ज्ञेयम् । यदि (पश्यतावृत्तिम्)
म, स्थाने गुरो तिष्ठयेकं ग्रहणं पश्याम, कान्तिवेगानुपातेन भू म, कर्णो भू म, कर्णश्च ज्ञायते ।
तयोयोगार्धेन र भू कर्णो ज्ञायते ।

अथ तृतीया पद्धति

कुजग्रहे म, इत्याभिमुख्यस्थाने तिष्ठति, भूमेरनिसन्निहितत्वात् । तस्य लम्बनं चन्द्रस्येव
ज्ञातुं शक्यम् । (लम्बाग्रिमं चन्द्राधिकारे पश्याम) एवं लम्बनद्वारा भूप्रकर्णो ज्ञातो भवति ।
भिन्नस्य भूप्रकर्णान्तरं भवति । अथ ज्ञतयोर्भूप्रभगणकालयो वेगलक्षणेन भूप्रकर्णं पोरुमानो
लभ्यते । स ते कर्णान्तरे ज्ञातायां तन्निष्पत्तौ द्वावपि प्रत्येन कथ्येते ।

अथ दिग्ग्रे कुजादपि 'इरोग' इति नामकस्य कुजगुरोर्मेष्यवर्तिनो ग्रहणद्वाराभिमुख्य
स्थाने लम्बनदशनेनोपर्युत्पद्यता रविभूकर्णं गणयितुं शक्यम् ।

अथ यक्रगतिविषयः (पश्यताकृतिम्)



क इति स्थाने यदा कश्चिद् ग्रहो वर्तते ग इति स्थानेऽन्यो वर्तते इति चिन्तनीयम् । तथैव च ट स्थानयोः प्रथमो यदा भवति, ज ड इति स्थानयोर्द्वितीयो वर्तते इति कल्पनीयम् । क ग स्थानयोः स्थितयोर्मह्यो रविणा समरेखात्वे सिद्धयति । ग इति ग्रहस्य क ग्रहो खेराभिमुख्यं भजति, क इति ग्रहस्य ग ग्रहः समीपयोगे वर्तते । ग इति ग्रहस्य क गुरुर्भजति, क इत्यस्य गग्रहोऽन्यो भजति, अल्पग्रहस्याधिकतरखेगतात् । तदा क र च कोणाद् ग र ज कोणोऽधिको भवति । ततः क ग रेखायाः च ज रेखापरावृत्त्या तिरश्चीना भवति न प्राचीवृत्त्या । च इति बिन्दौ स्थितस्य ज बिन्दौ स्थितो ग्रहो वक्रीय, तथैव ज बिन्दौ स्थितस्य च बिन्दौ स्थितो ग्रहो वक्रीय मियो दृश्येते । ॥ द इति स्पर्शरेखायाः समीपे ॥ द कर्णः प्राचीवृत्त्या भ्रमतीति क्षेत्रे स्पष्टम् । अतः स्पर्शरेखातः प्रागेव यत्र कुत्रापि वक्रता विहाय ग्रहावृज्जु भवेताम् । तच्च यत्र भवति तत्पदयाम् । च ज रेखायाः ट ड रेखासमानान्तरा यदि भवति, तदा च ट इति स्थानद्वये ध्रमेण विद्यमानो ग्रहो ज ड इति स्थानद्वये विद्यमान ग्रहमेकस्यामेव दिशाया पश्यति । अतो ग्रहौ मिथः स्तब्धाविद्य दृश्येते । वक्रत्व विहाय श्रृजुनप्राप्त्यनसरे ग्रहौ स्तब्धौ भवत इत्यर्थः । ततः परं त द रेखावद् ग्रहद्वयमध्यकर्णः प्राचीवृत्त्या भ्रमतीति ।

स्तम्भे ग्रहद्वयमध्ये रविपृष्ठीयचापः

क्षेत्रे अ_१ = र ग_१ = प्रथमग्रहस्य कर्णः,

अ_२ = र ग_२ = द्वितीयग्रहस्य कर्णः । व_१ = प्रथमग्रहस्य वेगः, व_२ = द्वितीयग्रहस्य वेगः ।

$$\frac{\text{को ज्या ग्र}_1}{\text{को ज्या ग्र}_2} = \frac{-व_2}{व_1}$$

समीकरणयोर्वामपार्श्वस्थराशी समानौ भवत । ततो दक्षिणपार्श्वराशी समीकृत्य

$$\frac{अ_1 - अ_2 \text{ को ज्या र}}{अ_2 - अ_1 \text{ को ज्या र}} = \frac{-व_2}{व_1}$$

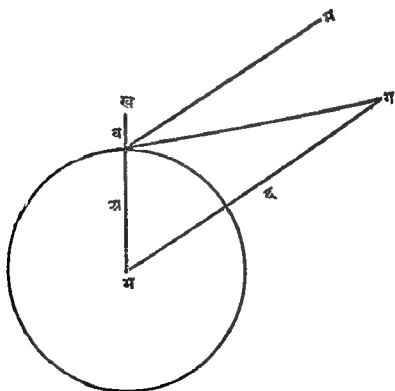
$$\text{को ज्या र} = \frac{अ_1 व_1 + अ_2 व_2}{अ_2 व_1 + अ_1 व_2} \text{ इति फलितम् ।}$$

$$\text{किन्तु पूर्वं } \frac{व_1}{व_2} = \left(\frac{अ_2}{अ_1}\right)^2 \text{ इति साधितम् ।}$$

$$\begin{aligned} \text{समुधान्य को ज्या र} &= \frac{अ_1 अ_2^2 + अ_2 अ_1^2}{अ_2^3 + अ_1^3} \\ &= \frac{(अ_1 अ_2)^2 (अ_2^2 \times अ_2 + अ_1^2)}{अ_1^3 + अ_2^3} \text{ इति फलितम्} \end{aligned}$$

अथ लम्बनाधिकारः

भ इति भूगोलकेन्द्रम् । व इति बिन्दौ द्रष्टा तिष्ठति, ग इति त्रिदुर्गहस्य, च द्रस्य वा,



रवेर्गं स्थानम् । च इति द्रष्टुः सत्प्रतिभम् । अ भूगोलव्याधार्धम् । द इति ग्रहस्य भूकेन्द्रात् कर्गः ।
भूगर्भस्थो द्रष्टा म ग मागे ग्रहं पश्यति । इयं गालिनीति द्रष्टेति भगामः । अथ व ग इति
द्रष्टेति दृश्येति भगामः । यत्र कुत्रापि स्थिते द्रष्टरि द्रष्टेति भिद्यन्ते । यज्ञोना मघे कतमायाः
प्रामाण्यमिति कृत्वा भूगर्भीया द्रष्टेति वास्तविकीति निरुच्यते । पृथ्वीयास्तु दृश्या इति च । अथ
म ग रेखायाः समानान्वस्तया वम रेखा कार्या । एषा एतद् द्रष्टृपेक्षया भूगर्भीया भवतीत्युक्ते
म इति गर्भीयस्थानमुच्यते । तस्माद् ग इति स्थानं प्रति ग्रहो लग्नितो भवतीति म व ग कोर्गं
लग्ननमिति भगामः । स कोर्गो व ग म कोर्गुत्थां भवति । ग्रहस्य दूरस्थत्वादय कोर्गः सन्त्य एव
भवति । अत्र प्रधानो विषयो द्रष्टुः स्वस्थितिरद्रष्टेति, दृश्यदृश्येति, वास्तवद्रष्टेति स्वरूपाऽपि दृष्टव्य
तत्र एव भवन्ति । अत्र ग्रहो दृष्टृत्वे लग्नित इत्युक्ते लग्ननाद् दृश्याऽपि भवति, नक्षत्राया
विचारः । इदं लग्ननं प्राचीनैराचार्यैरपि सत्यम् प्रतिपादितम् । किन्तु चन्द्रे लग्ननवत्कारस्य
ग्रहणोपयोगित्वाद् ग्रहणाध्याये तदुक्तम्, तिथ्यादिषाधने लग्ननं तेन क्रियत इत्यर्थः । लग्ननायसरे
भूते भास्करः—

दृष्टापर्यन्ता पृथ्वी वजे च शाङ्गपर्ययोः ।
भित्तौ विलिख्य तन्मघ्ये तिर्यग्ग्रेता तयोर्पर्याम् ॥
तिर्यग्ग्रेतायुतौ वल्यं कक्षाया धितिव तथा ।
ऊर्ध्वरेगायुतौ साधे दृश्याचापांशरैर्नती ॥
इत्थाकेन्दु समुत्पत्तिं लग्नस्य प्रदर्शयेत् ।
एकं भूमध्यः सूत्रं नपेक्ष्यतामुपगच्छत् ॥
द्रष्टृभूदृश्यायत्तद् दृष्टिर्न तदुच्यते ।
कक्षाया सूत्रयोर्मध्ये यास्या लग्ननित्तिकाः ॥
गर्भसूत्रे सदा स्याता चन्द्राकीं सगलितिकी ।
दृष्ट्यालग्नितचन्द्रः तेन तद्वत्त्वं स्मृतम् ॥
दृग्गर्भसूत्रयोरेक्यात् समघ्ने गालि लग्ननम् ।

इति सर्वे सप्तमुपपत्तये । अथ तस्मिन् लग्नने द्वैविध्यं प्रदर्शयति भास्करः—

यत्र तत्र ननादकांक्षितचन्द्राग्रग्ननम् ।
तद्दृष्टृत्वेऽन्तरं चन्द्रमान्योः पूर्वापरत्वं तत् ॥
पूर्वापरञ्च याम्योदग्रानं तेनान्तरद्वयम् ।
अत्रापमन्दलं मानौ तत्तिर्यग्ग्रेताग्रेता ॥
यत्पूर्वापरमायेन लग्ननात्वं तदन्तरम् ।
यद्याम्योत्तरमायेन नतिर्यग्ग्रेता तदुच्यते ॥
नतिरित्या भुव कर्णे दृष्टमन्तराग्रग्रेताः ।
दृष्टमन्तरपदं धीरिः सप्तमन्तराग्रग्रेताः ॥ इति ।

पूर्वोक्त लम्बन दृष्टवृत्तीयमिति । तस्मात् पूर्वापरभावेन क्रान्तिवृत्तीय यद्भव्यते तद् स्तुतो लम्बनमिति । यथोत्तरभावेन यद्विषेपवृत्तीय लम्ब्यते तन्निसङ्गमिति प्रतिपादितवान् । क्रान्तिवृत्तीयेन चन्द्र स कार्य भूश्रेणीयदर्शान्तकाल सम्पाद्य, गणितागतदर्शान्तकालस्य भूगर्भी यत्वात् । विषेपवृत्तीयेन नतिसङ्गेन विषेप ससृष्ट सन् स्पष्टशरो भवति ग्रहणमाल्लानोपयोगी ।

विन्वयत्र चन्द्रविषये लम्बनप्रमाणमाचार्यैर्यद्दत्त तदीपद्वैपम्येण समीचीनमेव । भूगर्भीयदर्शान्तकालाद् गणितागताद् भूश्रेणीयदर्शान्तकालो यावता कालेनान्तरित, त लम्बनकृत विकार सम्भाव्य तेन लम्बन चाप्य मरु त्रिगणय्य तस्य मान यन् प्रत्यपादयन् तत्तेषां नैपुण्य प्रदर्शयति । अथ लम्बनस्य कुदलेन नाम भूव्यासार्धेन जायमानान्, कुदलस्य चन्द्रकक्षाया च द्रवगतियोजनतिथ्यशक्येनाचार्य स्वीक्रियमाणान्, चन्द्रस्य दिनगतौ तिथ्यश परमलम्बन भवतीति दृक्स्थितलम्बन स्वीकृत्य यच्चन्द्रविषये तिथ्यशक्यत्वेनानुमित तद्विषयविषये नावेति । तथात्रिधया पद्धत्या गतेस्तिथ्यशक्येन यसाधित रविपरमलम्बन तद्वास्तवलम्बनादत्यधिक भवति । अत्र हेतुराचार्यैर्यानि स्वीकृतानि कक्षाव्यासार्धानि योजनानि सन्ति, तानि स्थूलानि भवन्ति । किञ्च, सर्वेषामपि दिनगतियोजनानि समानीति यत्प्रतिपादितं तत्र वास्तवम् । इयं समगतियोजनकल्पनैव ग्रहकक्षाव्यासार्धगणनाया व्यत्यास सम्पादयदिति विषयोऽनानुसंधेय । तत्तथा तिष्ठतु । प्रकृतमनुसराम ।

अथ लम्बनप्रमाण साधयाम । व म ग त्रिभुजे त्रिकोणमिति सूत्रेण

$$\frac{अ}{द} = \frac{ज्या लम्ब}{ज्या (भ म ग)} =$$

भ म ग कोणज्याया एव म ग कोणज्यातुल्यत्वात्, एव म ग-कोणस्य दृश्यमानदृगश भात्,

$$ज्या (भ म ग) = ज्या (दृगश) = दृग्ज्या$$

किञ्च, लम्बनस्य स्वपवात् तस्य ज्या त्रिज्याकोणसंप्रदायेन तत्समाना भवति । अतः

$$लम्ब - \frac{अ}{द} \times दृग्ज्या इति फलितम् ।$$

दृश्यदृगशाद् लम्बनपदद्वय वास्तविग्रहशरो भवति । लम्बनस्य दृग्शानुपातेन दृग्ज्या धिक्ये लम्बनाधिनय भवति, तत एतस्मिन्ने नास्ति लम्बन क्षितिजे च परमम् । नवतिभागज्या नवीनत्रिकोणमिता रूपसमाना । तत —

$$क्षितिजवृत्तीयलम्बनम् = \frac{अ}{द}$$

इदं प्रहूरं शतमुपयुच्यते । ज्ञाते लम्बने, ज्ञाते च भूगोणीयव्यासार्धे, ग्रहाणां चन्द्रस्य स्वेव दूराणि ज्ञायन्त इत्ययम् । यद्यपि चन्द्रादीनां दूराणि न स्थिराणि । तस्माद् लम्बनञ्च स्थिरं न भवति । ततो नाविरूपज्ञात्वे चन्द्रस्य भित्तिजीयलम्बन प्रतिदिन दीयते । तस्य मध्यम प्रमाण ५७' ३" भवति । सर्वेष्व तु ८—" ८ ।

नभराणां विषये सुदूरस्थत्वात् तेषां लम्बनं नास्ति । शून्यमिति । तेषां विषये वार्षिकलम्बनमिति किञ्चिद् विद्यते । तस्य ज्ञानेन तेषां दूराणि शतं शक्यानि भवन्ति । तदमे

पश्यामः । सौरकुटुम्बीयानामपि ग्रहाणां वेगश्चिद्विषये भूगर्भाद्यन्मनमतिस्वल्पमेवोपलभ्यते । मन्द-
ग्रहविषये लम्बनमेवैव विवक्षा भवति । ततः परं चित्रमानानां वरुणादिग्रहाणां तदल्पत्वात्
सूक्ष्मतया ज्ञातुं न शक्यत एव ।

लम्बनकिरणवर्तीभावयोरौपम्यम्

यथा किरणवर्तीमात्रे दृश्यते भवति, तथा लम्बनमपि दृश्यते यत् । अत्राधिकारा
मावाद् ग्रहस्य दृश्यत्कालो यथा किरणवर्तीमात्रेण न भिद्यते तथैव लम्बनेनापि । याम्योत्तरवृत्त
स्यापि दृश्यत्कालो याम्योत्तरवृत्तोयकालोऽपि न भिद्यते भवति । उभयत्रापि विनारी दृग्मातु-
पातेन सिद्धयतः । कोणोपचयेन व्याप्यार्थज्या उपचयेते इति न्यायेन दृग्माधिक्ये विनाराधिक्य
भवति । अथ विनारायोर्भेदाः—किरणवर्तीमात्रेण दृग्मात्पन्त्र भवति । लम्बनेन द्याधिक्यम् ।
लम्बनं प्रहृदूरितोमानुपातेन भवति । किरणवर्तीमात्रस्य दूरापेक्षा न भिद्यते । भूमेर्जातारणापेक्षा
तस्य भवति । नक्षत्राण्यपि किरणवर्तीमात्रेण विक्षितानि, न तु लम्बनेन । चन्द्र विना सर्वेऽपि
ग्रहाः क्षितिजे किरणवर्तीमात्रेण लम्बनाद् अधिकतरं विक्षिताः । लम्बनेन ग्रहस्य दिनप्रमाणा
धिक्य भवति । दिनप्रमाणमित्यनेन यावन्तं कालं ग्रहः क्षितिजादूर्ध्वं दृश्यो भवति तावान् कालः ।
किरणवर्तीमात्रेण दिनान्तरत्वं भवति । दिनप्रमाणे लम्बनेन विहारः

$$\frac{२४५}{१५\sqrt{\text{लम्बनार्ध}-\text{क्रान्तिज्या}^2}} \text{ । किरणवर्तीमात्रेण विहारः}$$

$$\frac{२४५}{१५\sqrt{\text{लम्बनार्ध}-\text{क्रान्तिज्या}^2}}$$

अथ लम्बनविषयप्रमाणयोर्व्यतिरेकः

अ इति भूगोलार्धम्, च इति चन्द्रगोलस्य द इति गोलार्धयोर्मध्ये वर्णः । अ इति
भूगोलार्धार्धम् । क इति चन्द्रगोलस्य ।

$$\text{ज्या (तवम)} = \frac{अ}{४}$$

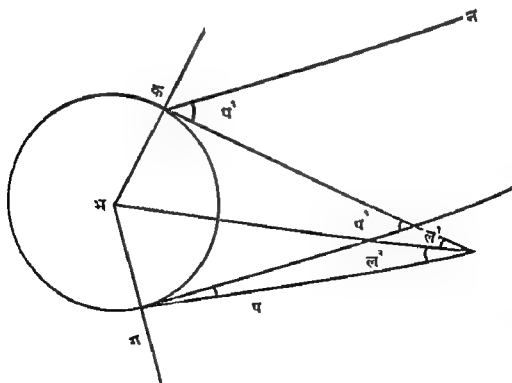
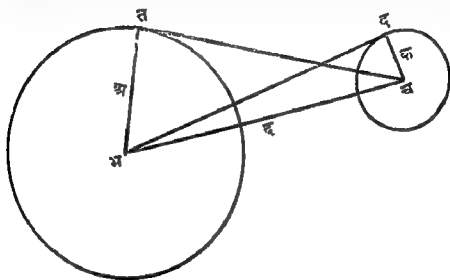
$$\text{ज्या (दमम)} = \frac{क}{४}$$

$$\therefore \text{आद्यं } \frac{अ}{क} = \frac{\text{ज्या (तवम)}}{\text{ज्या (दमम)}} = \frac{\text{तवम}}{\text{दमम}} \text{ विनाराज्यानेन ।}$$

प्राचीनैराचार्यैर्मिथ्यप्रमाण काले काले च मिथ्य इति सम्यग्दर्शि । ग्रहणविषये स्फुटमिभ्यसाधन
मध्यस्फुटकर्णभ्या यत् कृत तत्समीचीनमित्यनुस धेयम् । इदमग्रे ग्रहणाधिसरे व्याख्यायते ।

अथ याम्योत्तरवृत्तीयवेधेन सम्यग्निर्णयविधानम्

क ग इति द्वामेकदेशान्तरेप्रागतौ चिन्दू । एको निरभरेज्याया अयुत्तरे देशे वर्तताम् ।
अयोऽतिदक्षिणदेशे । वेधवेलाया चन्द्रसमीपस्थित किञ्चिन्नक्षत्र स्वीक्रियताम्, यच्चद्वेण साकमेक



वेत्याया याग्योत्तरमण्डलमतिक्रामति । याग्योत्तरवृत्ते विन्दुद्वयेऽपि चन्द्रदृग्गणितान्तरनक्षत्रद्वयमध्य-
चापश्च मीयेने । दृग्गणे d_1, d_2 इति कल्प्यताम् । चन्द्रनक्षत्रमध्यचापे p_1, p_2 इति च कल्प्यताम् ।
नक्षत्रस्य सुदूरे विद्यमानत्वाद् विन्दुद्वयेऽपि नक्षत्रीयदृग्गणे समानान्तरे भ्रमः । विन्दुद्वये लग्नं
 l_1, l_2 इति यदि कल्प्यते

$$l_1 = \frac{a}{d} \text{ ज्या } (d_1)$$

$$l_2 = \frac{a}{d} \text{ ज्या } (d_2)$$

किन्तु रेखागणितसम्प्रदायेन

$$p_1 - p_2 = l_1 + l_2 \text{ भवतीति क्षेत्रे स्पष्टम् ।}$$

$$\therefore p_1 - p_2 = \frac{a}{d} (\text{ज्या } d_1 + \text{ज्या } d_2)$$

$$\frac{a}{d} = l \text{ इति कल्प्यते,}$$

चतुर्णां राशीनां p_1, p_2, d_1, d_2 इति नामरानां ज्ञाने l इत्यस्य ज्ञानं भवति । इदमेव
श्रुतिमीयं परमलग्नम् । तस्य च ज्ञाने यस्य कस्यापि दृग्गणस्य लग्नं ज्ञानुपातेन सिद्ध्यति ।

इयं पद्धतिर्ग्रहलग्नज्ञानेऽप्युपयुज्यते । न तु रवेः, शनिमीपस्वनक्षत्रसाहचर्यमानत्वात् ।
कुजलग्नज्ञाने रविलग्नं यथा ज्ञायते तत्पूर्वं ज्ञास्यातम्, किन्तु तत्र रविदूरज्ञानमेवोक्तम् । दूर-
ज्ञाने लग्नज्ञानं भवतीत्यनुसन्धेयम् ।

विद्यमान विमार्धं तावत्पर्यन्तं रवेरभिमुखे विद्यते ततः प्रकाशितं भवति । चम रेखायाः कडट यदि लग्नन भूमेरभिमुखे विद्यमान विमार्धं तावत्पर्यन्तं भूमेर्दृश्यं भवति । अतः प्रकाशमानो यश्चन्द्रविम्बखण्डो भूमेर्दृश्यो भवति, स कडटश्च इति । अयं खण्डः गोलीयकतलेन व्यासगतेन च तलद्वयेन परिव्याप्तः । घनस्पर्शस्यास्य खण्डस्य नमस्तले परिणामः कडटश्च व्याकृतिमान् भवति । इयं सखु शशिरेखा खगोले दृश्यमाना । तस्याः क्षेत्रमानं विम्बक्षेत्रमानेन भक्तं चन्द्रकलेति व्यवहियते ।

कडट वस्तुतोऽर्धवृत्तम् । तद् अन्यसिस्तले परिणामित दीर्घवृत्तं भवतीति रेखागणित-सम्प्रदायः । अतः कडट दीर्घवृत्तार्धं भवति । तस्य क्षेत्रस्य फलमर्धवृत्तफलं तलद्वयमध्यकोण-कोटिज्यागुणितं भवेदिति च सम्प्रदायः ।

अतः कडट क्षेत्रफलम् = $\frac{1}{2} \pi \times \text{त्रिज्या}^2 \times \text{कोज्या} (t)$

यत्र त्रिज्या = चन्द्रगोलीयव्यासार्धम्, t = तलद्वयोर्मध्यकोणः = पचड = रचस (तलयोर्मध्यकोणः = तलद्वयोर्मध्यकोणतुल्य इति न्यायेन), अतः कडटन क्षेत्रफलम् = कडट, अर्धवृत्तक्षेत्र-फलम् — कडट अर्धदीर्घवृत्तक्षेत्रफलम्,

= $\frac{1}{2} \pi \text{त्रिज्या}^2 - \frac{1}{2} \pi \times \text{त्रिज्या}^2 \times \text{कोज्या} t$

= $\frac{1}{2} \pi \text{त्रि}^2 (1 - \text{कोज्या} t)$

किन्तु कोज्या (सचर) = —कोज्या (भर)

अतः प्रकाशमानक्षेत्रफलम् = $\frac{1}{2} \pi \text{त्रि}^2 (1 + \text{कोज्या} t)$

अस्य यावद्विम्बप्रमाणस्य निष्पत्तिः कला $\frac{1}{2} (1 + \text{कोज्या} t)$ भवति ।

इदमेव कलासूत्रं महविषयेऽपि प्रवर्तते ।

क्षेत्रे चन्द्र रेखाखण्डः चप \times कोज्यात भवति

अतो घट खण्डः = त्रिज्या $(1 - \text{कोज्या} t)$

अस्य त्रिज्यास्य निष्पत्तिश्च $\frac{1 \times \text{कोज्या} t}{2}$ भवतीति स्पष्टम् ।

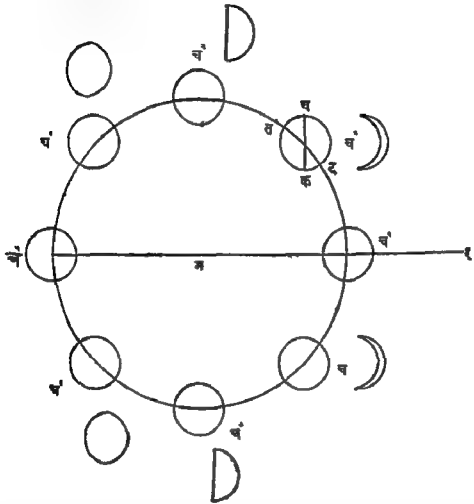
अतः प्रकाशमानभागमध्यव्यासस्य त्रिज्यीयव्यासस्य च निष्पत्तिः प्रकाशमानक्षेत्रफलस्य या निष्पत्तिस्तत्समाना भवति । सैव निष्पत्तिः कलासूत्रम् ।

क्षेत्रे कट इति हिन्दू शशिरेखायाः शृङ्गावित्यभिधीयते । रचमे तल रविचन्द्रभूग-मीयद्वैपत्येन क्रान्तिवृत्तीकजात् तस्य लग्नस्या विद्यमाना कडट रेखा क्रान्तिवृत्तस्य भवति । अतः शृङ्गद्वययोगरेखा क्रान्तिवृत्तस्य लग्नभूतेति पठति ।

अथ कलाविशेषोत्पत्तिः.

म इति भूमिः, म र रेखा रविं प्रति प्रसरति, रविश्च दूरे वर्तते, भुवं परितो चन्द्रकक्षायां च, च, इत्यादि च च पर्यन्तं चन्द्रस्थानानि क्रमेण भवन्ति । च, इति स्थाने रविचन्द्रयोर्भूमि दृष्ट्या त्वरेखायां विद्यमानत्वात् तत्रामागम्या भवति । रविणा यत् प्रकाशितं चन्द्रगोणार्धं तद् भूमेरभिमुखं न भवति । चन्द्रश्च रविकिरणेषु मग्नः सन् न दृश्यते एव । च, इति स्थाने दृशीयाचतुर्थीमध्ये भवति । रविणा प्रकाशितं गोणार्धं च रेखायां दृशितादिसम् ।

भूमेरभिमुख तत्ररेखाया वामपार्श्वस्थम् । अतः प्रकाशमानो भूमिदृश्यो गोलखण्ड इति । स च तत्र प्रदर्शितशशिरेखाकारेण दृश्यते । अथ च_३ स्थानमग्निसमीपे भवति । रश्मिकोणो



लम्बकोणो यदा भवति, तदा प्रकाशमानभागार्धं दृश्यं भवति । ततश्चन्द्रोऽर्धचतुर्लकारतया दृश्यते । एतत्समयाद् घण्टापादकाले रश्मिकोणो लम्बकोणो भवति । इमौ शिम्भार्धकालश्चिम्बवर्त्येन्दु कालश्चेति वस्तु युज्यते । ततः परं क्रमेण शिम्भार्धधिकप्रकाशिता भवेद् यावत् च_५ स्थानं पर्यन्तम् । तत्र यावद् रविणा प्रकाशमान शिम्भार्धं तत्सर्वमपि भूमेर्दृश्यं भवति । तच्च शिम्भार्धं नभस्तले परिणामितं सम्पूर्णशिम्भमिव दृश्यते । तत्र पूर्णिमा । ततः परं क्रमेण कलापचयः । च_६ स्थाने शिम्बवर्त्येन्दुकालः पश्चात् पञ्चदशकलामित्युक्ते घण्टापादेन शिम्भार्धकालो भवेत् । तत्र परं च_७ स्थाने पुनः शशिरेखा । च_८ स्थाने पुनरग्निवासा । अत्र सर्वमपि कलामु रविदिशाया मेन प्रकाशमानत्वमावृत्तौ स्पष्टम् । अमापूर्णिमे पर्वकालवियभिधीयेते । यदा रश्मिकोणो समकोणो भवति तदा

$$\frac{म च}{म र} = \text{को ज्या (रश्मिच)}$$

अत्र त्रिभार्धप्रकाशनेत्याया रमच कोणस्य युक्ते व्यर्धेन्दुचापस्य मानेन रविचन्द्र दूरनिष्पत्तिर्ज्ञायते ।

चन्द्रविग्रहस्य रविदिशाधामेव सर्वदा प्रकाशो भवतीति च क्षेत्रे स्पष्टम् । क्षेत्रे सत्वर कोणस्य सभर कोणतुल्यत्वादीपद्वैपम्येण कस्यासूत्रम् ३ (१-कोन्या (चमर)) भवतीति च स्पष्टम् । चमर कोणस्य व्यर्धेन्दुत्वाद् व्यर्धेन्दुजाने कलाज्ञानं भवति ।

अथ भूमेः कलाप्रसङ्गः

यथा भूमेश्चन्द्र तथा चन्द्रस्य भूमिरपि चन्द्रत्वं प्रतिपद्यते, कलाप्रदानात् । किन्तु भूमे कला ३ (१-कोन्या रमच) — भवति । चन्द्रकलाया ३ (१-कोन्या रमच) भवतीत्युक्ते, भूचन्द्रकलायोरपि रूपं भवति । तस्मात् चन्द्रकला यदा शून्य भूकला संपूर्णा, चन्द्रकला यदा पूर्णा भूकला शून्यमिति पदद्वया यदा भूमाग्रमावस्थया चन्द्रे पूर्णभू, यदा भूमौ पूर्णिमा चन्द्रे त्वमाग्रस्येति निष्पद्यते । चन्द्रे पूर्णभूर्यशेषमद्वादन्तरी भवतीति च प्रागेवोक्तम् ।

चन्द्रो यत्र रेखायत् कृशो भवति तदा प्रकाशमानचन्द्रगोलभागो भूकालया प्रकाशमानः परिधिभागसमीपेऽङ्गुलीयकमत् प्रकाशते । तद् विग्रहमानं वास्तवविग्रहमानान् किञ्चिदल्पम्, अतोऽप्रकाशमानचन्द्रभाग प्रकया शशियरेण्यालङ्कित इव दृश्यत इत्याह्नमापाया काचिदुत्तिर्धरीरति ।

चन्द्रगोलीयविधया.

दूरदर्शनेन विलोकिते चन्द्रे बहवः पर्यन्ता दृश्यन्ते, येषामुपन्यादिविधया सर्वे गणिताः सन्ति । यदाचिच्चन्द्रगोलेऽग्निपर्यन्तैर्व्याप्त इति सम्प्रति तेऽग्निशून्या मग्नीभूता इत्यनुमितम् । तत्राद्यमाने कारणं पर्यन्तानां प्रापयः शिग्रवरश्म्यत्वम् । चन्द्रगोलस्य वातावरणशून्यत्वाद्युक्त्या निरन्तरतममं गोलं प्रविश्य शिग्रवाण्यमेव्यात्रिति च क्पाक्षित् सिद्धान्तः । भूमेऽन्तारण रक्षकं भूत्वोक्त्या निर्गतः स्यात् करोतीति विदितम् । चन्द्रस्य वातावरणं नास्तीति वक्तुं हेतुमुपन्यासना नक्षत्रस्य चन्द्रतिरोधानसमये दृष्टादृश्यत्वम् । यदि वातावरणं विग्रहे नभस्र भ्रमस्य कान्तिरीनं भूवाऽदृश्यस्य प्रतिपद्येत । तत्र भवतीति तत्र वातावरणं नास्तीति निश्चयः भवति शास्त्रज्ञा । अनान्योऽपि हेतुर्भूम्याः गिरिवती गङ्गानैः भवति चन्द्रगोलकर्षणशक्तिरिति वातावरणं भ्रमभ्रमेण नष्टमासीदिति प्रदर्शितम् ।

चन्द्रगोले रविर्वनं बिन्दौ पस्वस्तिके वर्तते तत्र शशाधिभाग (मेन्सिप्रेड्) उगो भवतीति सिद्धान्तितम् । रविर्वनं बिन्दावधं स्वमिने वर्तते तत्रादेव ऋगात्यक्मुगमिति च । दिशमागेऽप्युपरात्रावतिश्रीतत्वं पुरस्सृत्य चन्द्रगोले चिन्तातत्वं बोद्धुं वा नान्मोत्यनग्निमानाग्निपर्यन्तानां भूतिरेवासिन्ति यथा तूष्णं सत्वरं प्रसरन् इति निर्णयने । रविग्रहाण्ये चन्द्रगोले रविपर्यन्तिकं स्थानेऽप्युपरात्रावतिश्रीतत्वं भागपर्यन्तं धीयन् इति निर्धारणेनोपयुक्तमनुमानं निधनरानं ददाति । पञ्जिोऽर्थः—चन्द्रगोले नास्ति वायुर्नास्ति जलमिति । अस्यात् अस्मकं न केन प्राग्जातरो, किन्तु प्रतिपन्न पातेनोभ्य उन्नाम्याऽम्मान् संरक्षालुः सौवनधामनि परिरक्ष्य इति च शङ्कते । अहो ! दयामयो ममताम् ।

रविचन्द्रकर्णो रविभूकर्णादधिकतरो भवति तदा तस्मिन् तस्य विकर्णं रवेरन्यदिशाया भवति । यतो रविभूमिमधिकतर कर्णं भूचन्द्रकर्णमधिकीकरोति । तस्माच्छुक्लाष्टमीभारम्य पूर्णिमापर्यन्त गतिरधिकतरा भवति, पूर्णिमाभारम्य कृष्णाष्टमीपर्यन्तमल्पतरा । एतदुक्तं भवति—अभाषीर्णमास्यो-
श्चन्द्रगतिः परमा, अष्टम्योरल्पतमा । अस्मादुत्पन्नः सत्कारः पाश्चिक इत्यभिधीयते । तत्र पथः सत्कारभ्रमणकाल इति । अथ भूचन्द्रयोर्मध्ये कर्णयश्चिराष्टम्योरधिकतमा भवति । पर्वणो रल्पतमा । यतो रविः पर्वणोर्यथा भूचन्द्रकर्णमधिशोकुर्वन् भूचन्द्रयोर्मध्ये कर्णं न्यूनीकरोति न तथा ह्यष्टम्योः, विकर्णमाभावात् । अष्टम्योर्भूचन्द्रमध्ये कर्णमधिकतमम् । अनेन कारणेन पाश्चिक-
सम्सारोपतिहेतुभूतरारणेनाष्टम्योश्चन्द्रस्य कक्षाधिकतराका भवति, पर्वणोश्चाल्पतरवता । इदमन्य-
थाप्युपपद्यते । भूचन्द्रकर्णायशक्तिः व/र भवतीति शक्तिशान्धीययम् । यत्र व=चन्द्रवेगः,
र=भूचन्द्रकर्णः । अत्र कर्णायशक्तिगीपद्वैपम्येण स्थिरा भवतीति कृत्वा यदा वेगो महान् तदा
कर्णोऽपि महानेन भविता, कर्णमइत्वे चाल्पतराकृतवम् । पर्वणोः कक्षाया अन्यतरवत्तमम् । पर्वणोः
कर्णायशक्तेरल्पत्वमपि भवतीति हेतोः व/र^२ अल्पा । ततश्च कर्णस्य महत्तमम् । तस्माच्चाल्पतरवक्र-
त्वम् । पाश्चिकसम्सारोऽष्टम्योः पर्वणोश्च शून्यो भवति । यदा व्यर्केन्दुः ४५, २२५ भागमितो
भवति, तदा दीर्घवृत्तीयध्रुवकात् ३५ कलामिताधिको भवति । पाश्चिकसंसारवस्तुतचन्द्रो यदा
व्यर्केन्दुः १३५३१५ भागमितो भवति, तदा न्यूनो भवति ।

तुङ्गान्तरम्

चन्द्रसत्कारेण्य तुङ्गान्तरसम्सारो महान् । अय रव्यपेक्षया चन्द्रमन्दोद्यस्यान पुरस्कृत्य
भवति । अय सत्सारो द्विधा विभक्त्य जनयति । चन्द्रमन्दोद्य पुरो गच्छत्यप्यनेन सत्सारेण ।
यदाऽष्टम्योश्चन्द्र उच्चै भवति तदा वक्र भवति, तस्माद्विषम्यत इति वक्तव्यम् । विज्ञ, केन्द्र-
च्युतिश्च विहता भवति । यदा चन्द्रः परंगोरुच्चै तिष्ठति तदा च्युतिः परमा ०६६ मिता भवति ।
यदा चन्द्रोऽष्टम्योरुच्चै भवति तदा परमाल्पा ०४४ मिता भवति, द्विविधोऽपि प्रकार एकी
कृत एन् ध्रुवके ७३' पर्यन्तमपि ध्रुवरेऽन्तर जनयति । अन्तरस्य भ्रमणकाल ३१'८१२ दिनानि ।
कर्णोऽपि तथा द्विविधो विभक्त्य एहीहृन्नात्तद् भ्रमणकाल एव भवति । यदा सगृणरविमदण
चन्द्रमन्दोरुच्चै भवति पाश्चिकसंसारस्तुङ्गान्तरसंसारस्य मान्देनैरीयगर्भो चन्द्रकर्णस्य परमा-
ल्यस्य सग्रादयन्ती ग्रहणकाल ७'४०" कालपर्यन्तमधिशोभुक्तः । यदा चन्द्रः परंगोर्मन्दोद्ये भवति
तदा परमकेन्द्र-च्युतिसम्भवाद् लग्ननम्य परमम्य भवति ।

अय तृतीयः संस्कारः 'एत्युअन् ईववेयन्'-नामकः । तमत्र ग्रन्थे 'वारिचसंस्कारः' इति
परिभाषामदे । यदा शर्विनीचे भवति (नौचकिन्दुर्नाम दीर्घवृत्ते उच्च केन्द्रोपमिधुन), तदा तस्य
कर्णस्य परमाल्प्य ततश्च विरपंगोधिक्यम् । यदोच्चै विरपंगोस्व परमात्पत्तम् । अनेनोत्पन्नमान-
सम्सारश्चान्द्रमासद्वैधै विचारं जनयति ।

विरपंगप्रमाण नवीनाकर्णमिद्वान्ते भेदीकर्णं कल्पितम् । तस्य सूत्रमयदा साधने चामा
वास्तवो चन्द्रे यद्विहृन् विरपंगं तत् पौर्णमासीविरपंगमधिक्यमिचनगम्यते । तस्माच्चन्द्रः

कृष्णाष्टम्या शुक्राष्टमीपर्यन्तमधिकस्तर विकृष्यते । अतः कृष्णाष्टमीमारम्यामात्रस्यापर्यन्तं चन्द्रगतिरधिकीकृता । अमावास्यामारम्य शुक्राष्टमीपर्यन्तमल्पीकृता । अनेनोपपद्यमानः सस्कारः 'पारलब्धिक् इनीकालिटी' इति (लग्ननीयमस्कार इति) कथ्यते । अनेन सस्कारेण नवीनसिद्धान्ते रविर्गणो रविद्रव्यञ्च गण्यते ।

समुद्रे तरङ्गहेतु

समुद्रे तरङ्गा रविचन्द्रकर्पणजनिता इति स्पष्टम् । म केन्द्रको भूगोलः समुद्रपरिवेष्टितः । चन्द्रः क इति विदो एतस्मिन्ने यदा चरन्ते निकटस्थं जठं दूरस्थभूभागादधिगम्यमावर्ति, तत्र जलमुल्लसते । अथ ग इति विदो अथो भागे सन्निहिता भूमिविशेषमाकृष्यमाणा जलाद् दूरस्थस्य दिति तत्र जलमन्यदिनाभ्यः प्रवहतीत्युभयाम्यामपि कारणाभ्यां समुद्रे वल्लोला उत्पादिता । एवमेव रविधिपयेऽपि । अमावास्याया पूर्णिमाया रविचन्द्रस्थाने एकदिशान्कर्पणबलेन तरङ्गान्तीरोत्पादयत । अपस्मिन् काले दिशाभेदेन चन्द्रयश्च रविणा न्यूनीकृतमिति न तान्तरङ्गा भवन्ति । अर्थादष्टम्योत्तरङ्गाणामल्पत्वं भवति । चन्द्रो रवेरधिकः सन्निहितः, ततस्तस्य वश्च रविनात् तरङ्गोत्पत्तावधिकं भवति । सन्निहितवाचचन्द्रस्य बहुविपयेष्वस्मात् चन्द्रीया शक्तिरदृश्यते इति फलशास्त्रकाराणामभिप्रायः । (पश्यत १२९ पृष्ठस्यामाकृतिम्)

चन्द्रकलाशाने 'मोटन्' शब्दस्य सूत्रम्

चन्द्रकला तिथिमधिकृत्य भवति । तिथिश्च भूरविचन्द्रस्थानानि पुरस्कृत्य भवति । सायनसंवत्सरस्य प्रमाणं ३६५ २४२२ दिनानि । नवदशसंवत्सरेषु ६९३९ ५९ दिनानि भवन्ति । अथ २३५ चांद्रमासेष्वपि ६९३९ ६९ दिनानि भवन्ति । तस्मात् तावन्तु दिनेषु भूरविचन्द्राणां तुल्यस्थानानि भवन्तीति चान्द्री कला पुनरावर्तते इति मीगन्नामकं ग्रीसदेशीयशास्त्रज्ञोऽनादीत् । मीघात् पूर्वं ४३३ यं च द्रवला पुरस्कृत्य गृह्णि पर्वदिनानि सर्वेष्वपि मतेषु देशेषु भवन्ति स्म । वसन्तविषुवदिनादवाक् चित्रापूर्णिमानन्तरं यो भवति रविवासरः स क्रिश्चियन्मतस्याना 'इष्ट' नामकपर्वदिनम् । तच्च दिनं पूर्णिमापेक्षमित्युक्ते चन्द्रकलापेक्षम् । अतः प्राचीन एव काले तद्देशीयानां चांद्रमाशानां वसरः समभूत् । नवदशसंवत्सरे पूर्णिमा सर्वा अपि सूर्याक्षरेषु स्मारकं चिह्नयमिलाविग्रहादिषु लिखिता भवति स्म । नवदशसंवत्सरेषु यत्रैकः सन्तरः कयाचित् सन्त्यया सजितः, तस्य सन्तरस्य नवदशयोजने जातः सन्तरस्योऽपि तथा सन्त्यया सजितो भवति । मीघाष्टानामेकं योजयित्वा नवदशभिर्भाजयित्वा यं शेषं स तस्य वत्सरस्य सज्ञा भवति । ता सज्ञा पुरस्कृत्य सूर्याक्षरेषु तत्सज्ञा येन वत्सरेण ग्रियते तस्मिन् वत्सरे याः पूर्णिमास्तिष्यदन्त ता एव पुरातनतः इत्यर्थः । अतः सन्तरे स्वर्णसंख्यातस्याब्दस्य 'स्वर्णसंख्या' इति तत्र व्यवहारः । अर्थात् सन्तरस्य स्वर्णसंख्याज्ञानेन तद्दर्शयतिष्यो ज्ञाता भवेयुरित्यर्थः । अथ तस्मिन् यं जातरीमासस्य प्रथमदिने तिथिरथोर्दक्षतिथिष्वनेन ज्ञायते । सा तिथिश्च 'इपाक्' सज्ञा भवति । एकस्वर्णसंख्याकानां वत्सराणामेव 'इपाक्' भवति । ग्रेगेरि मीघापूर्वं प्रथमाब्दस्य शून्यसंख्या व्यवहित्यमासस्य स्वर्णसंख्या भवति । ग्रेगोरियन् वत्सरे जातरी

अथ निषेपदिशायामपि चन्द्रगोलस्य भ्रमः सिद्धयति । तत्कथमित्युक्ते चन्द्रस्यात्मभ्रमो यदक्ष भवति न तत् क्रान्तिवृत्ततलस्य लम्पनया वर्तते । किन्तु ६°—५ भागैर्जम्बल तिरश्चीन भवति । ततः कदाचिदक्षस्य दक्षिणो भागो भूदिशाया भवति, कदाचिदुत्तरो भागः । अतः कदाचिदक्षिणभागेऽदृश्यभागस्य कश्चिद् भागो दृश्यो भवति कदाचिदुत्तरभागे । अथ लम्पनवशा दप्युदयति चन्द्रे ५७' कला पश्चिमदिशायामस्त गच्छति ५७' कला प्राग्दिशायाञ्च पश्यति भूपृष्ठस्यो द्रष्टा । यदि द्रष्टा भूमौ तिष्ठति नेत्य द्रष्टुं शक्यं भवति । अथ दैनिको भ्रुवक्रदिशा भ्रम इति वक्तुं युज्यते लम्पनवशाज्जातः ।

एभिस्त्रिभिः सन्दर्भैश्चन्द्रगोलस्य शतेषु पृष्ठशो दृश्यतामेति । शिष्टो भागः कदाचिदपि दृष्टिगोचरो न भवति । अर्थाच्चन्द्रगोलेऽपि यदि मानसा विग्रन्ते (न विग्रन्त एव) चेत् तेषां गोलस्यार्धभागे विद्यमाना एव भूगोले पश्येयुः, शिष्टभागस्य परिधीयाः कदाचिदुपर्युक्तगोलभ्रमैर्भूगोल पश्येयुः । अन्ये भूमिं न कदापि द्रष्टुं समर्था भवन्ति । ते च भूमिरित्येको महाधिन्नो ग्रह एगोले तिष्ठति, महतीं कान्तिं ददात्यपरार्धगोले, तत्र गत्वा पश्याम इति प्रतिदिनं यात्रा कुर्युरिति सम्भाव्यते ।

अत्र कश्चिद्विशेषः । चन्द्रपृष्ठीयस्य द्रष्टुर्भूमिर्दिनेनैनेन त्रयोदश भागान् निरक्षितकलाश्च प्राचीं गच्छति । ततो भूमिः सर्वदैकैरैव तिष्ठति, किञ्चिदेवैतस्ततो भ्रमतीति महदाश्चर्यं यदि च द्रष्टुं जना वर्तन्ते तेषामित्यत्र पक्षवितेन ।

सत्यकालिकपूर्णिमाचन्द्रः.

रश्मिर्बिदा तुल्याविपुवदधिदौ भवति तस्मिन् मासे सम्पद्यमानाया पूर्णिमाया चन्द्रो वसन्तविपुवद्विन्दौ तिष्ठति । क्रान्तिवृत्तस्य क्षितिचिरारणासदमै वसन्तविपुवद्विन्दुर्बिदोदेति तदा क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्यकोणमल्पतमः भवतीत्युक्तम् । पूर्णिमाया रव्यस्तमये चन्द्र उदति । तत्परदिने रव्यस्तमयानन्तरं प्राशशो घटीद्वयानन्तरमुपेति चन्द्र इति स्पष्टम् । किन्तय कालो नहि तावानेन सर्वदा । कदाचिद् घटीद्वयाप, कदाचिदधिरश्च । पूर्वोक्ततुल्याविपुवत्समयेऽप्यतमो भवति, यत्र क्रान्तिवृत्तस्य क्षितिजादल्पतमकोणे स्थितत्वात् क्रान्तिवृत्तीयचापस्योदयभागो त्रिकोऽल्पतमेन कालेनोदेति । वसन्तविपुवद्विन्दौ रश्मिर्बिदा भवति, तदा सम्पद्यमानाया पूर्णिमाया चन्द्रस्तुलाविपुवद्विन्दोर्बिदोदेति । तदा च क्रान्तिक्षितिजवृत्तयोर्मध्ये कोणो महान् भवति । तदा त्रयोदशभागा मरु क्रान्तिवृत्तीयचापो विगम्येनोदेति ।

अतो रवौ तुल्यविपुवद्विन्दौ तिष्ठति सम्पद्यमानपूर्णिमाया अनन्तरं चन्द्रो रव्यस्तमयानन्तरं सवस्तरमेवोत्ति कतिचिद्दिनपर्यन्तम् । अथ सत्यकालः । अतः कर्पकानय चन्द्रो देवदत्तो दीप इवोपकरोति । अतस्ते ॥ चन्द्रः नमोवाक्यपुरस्सरं सत्यकालिकचन्द्रं वदन्ति ।

वृश्चिकायनकाले सम्पद्यमानाया पूर्णिमाया अनन्तरमपि चन्द्रो रव्यस्तमयः तस्मिन् सवस्तरमेवोत्ति कतिचिद्दिनपर्यन्तम् । तदा पाश्चात्यदेशेषु ये मृगव्यासस्येष्टायुपकाराय भवन्ति चन्द्र इति त मृगव्यासानां चन्द्र इति मणन्ति तेषु देशेषु ।

शरच्चन्द्रिकाविषयः

सर्वेष्वपि देशेषु शरच्चन्द्र कथः प्रशस्तः । किं तत्र कारणमिति पश्यामः । शरत्काले तदनन्तरं शीतकाले च रविर्याम्यदिशाया सञ्चरति । पूर्णिमाया रवेरभिमुखश्चन्द्रः । ततश्चन्द्रः क्रान्तिवृत्तस्योत्तरदिशाया वर्तते । निरक्षरेताया उत्तरदेशेयूत्तराश्विनत्वाच्चन्द्रो यदा क्रान्तिवृत्तस्योत्तरभागे सञ्चरति तदा तस्य एतस्मिन्कालान्ते सञ्चारः सिद्धयतीत्युक्ते तस्यांनताशाधिक्यं भवति, लम्बकिरणानां विशेषक्रान्तिमत्तत्वात् ।

अथ देशान्तरज्ञानम्

यस्मिन् कस्मिन् वापि देशे नाक्षत्रकालस्त्रय त्रिगुहद्वन्द्वोर्नतकालेन मीयते । यन्प कस्यापि नाक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तज्जन्मनाक्षत्रकालस्त्रयत्रयविभुनाद्यनुत्थो भवतीति न्यायेन शतयिपुनाक्षत्र-नाक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तज्जन्मकालपरीक्षणमेव नाक्षत्रकालीयत्रयवृत्तीकृतं शक्यम् । इय पदतिः स्थानीय कालज्ञानार्थमुपयुज्यते । किन्तु समुद्रे नोपयुज्यते । तत्र याम्योत्तरवृत्तज्ञान स्पष्टं न भवतीति हेतोः ।

समुद्रे भूमावपि स्थानीयकालज्ञानार्थमन्या पदतिर्यथा रविमिष्यस्य प्राक्पश्चिमदिशो-याम्योत्तरवृत्तज्जन्मकालं ददाति, अथ कालं स्पष्टमप्याहृत्य मध्यसावनकालो भवति । नाक्षिकपञ्चाङ्गे प्रतिदिनं कालसंस्कारः, तस्मिन् प्रतिदिवसं विकारश्च दीयेते । स्पष्टमप्याहृत्य मध्यसावनकालः स्पष्टः कालमप्यारब्धं द्वादश घण्टा भवति । वैषाखदिनकालस्यास्य गणितागतकालस्य भेदपरीक्षणमेव घटीयन्त्रे स्पष्टीकर्तुं युज्यते ।

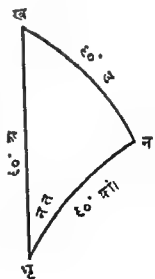
अथ समुद्रे सविशेषमुपयोगार्थं क्वचित् पदतिर्यज्यते । अथातो शते शतनक्षत्रस्य रविचन्द्रयोर्नक्षत्रांशवेधेन तस्य नतकालो ज्ञायते । तत्रथा
क्षेप ए=जलसंस्कारम्, न=नक्षत्रम्, ध्रु=ध्रुवधनुः, ध्रुन
चापः=क्रान्तिकोटिः, ध्रु ए=अक्षांशकोटिः, नत=नत
काः, एन=उत्तरांशकोटिः ।

निरामरिभुजत्रयैक

कोणा (१०-उ)=कोणा (१०-प्रा) कोज्या
(१०-अ)+ज्या (१०-प्रा)-ज्या (१०-अ)
कोणा (न त)

∴ ज्या उ=ज्या (प्रा न त अ+क्षे एन प्रा प्रा को
ज्या अ कोणा न त) । अन्तर्ज्ञानार्थे ज्ञायते । तदा

नाक्षत्रकालः=नाक्षत्र + त्रिगुहो यदि नक्षत्र
पश्चिमदिशाते । यदि प्राक्दिशाते
नाक्षत्रकालः=त्रिगुहो-नाक्षत्र



पूर्वोक्तपद्धतिभिज्ञाते स्थानीयकाले ग्रीनिच् कालज्ञान यदि भवति, कायान्तरेण देशान्तरज्ञान भवति । प्रतिनौक मध्यसावनकालज्ञानाय घटीयत्र विद्यते । ग्रीनिच् नाक्षत्रघटीयत्रमपि विद्यते । ताम्बा सुलभ देशान्तरज्ञान भवति ।

अथ नवीनकाले ग्रीनिच् वेधशास्त्राया नियतकालेषु कालसूचका शब्दसंज्ञा 'आफाशवाणी' यत्र (रेडियो) द्वारा प्रेषिता सन्ति । तस्य कालस्य स्थानीयकालस्यान्तर दशान्तर भवति ।

अथाक्षाशो देशान्तरश्च शतनभत्रस्य कस्यचिद् याम्योत्तरवृत्तीयवेधेन युगपद् शयेते । तत्रया—ग्रीनिच् मध्यसावनकालसूचकघटीयत्रेण नभस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नफल परीक्ष्यताम् । नाविकपञ्चाङ्गताहास्येन मध्यसावनकालाद् नाक्षत्रकालज्ञान भवति । अथ नाक्षत्रकालो ग्रीनिच् सम्प्रधी भवति । अथ स्थानीयनाभ्यनकालो नभस्य विपुलाश एव । याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधेनाशो नक्षत्रविपुलाश एव नाभ्यनफल इति सिद्धातेन तयो कालयोरन्तरमेव देशान्तरम् । अथ याम्योत्तरवृत्तगते नक्षत्रे तस्योत्तराशवेधेन एखस्तिक्दूर लभ्यते । अथ—

अक्षांश = एखस्तिक्दूरम् + क्रान्ति

इति सिद्धान्तेन पठति ।

येथार्थेन नाविमो गोले वृत्तद्वयं न लिखति, किन्तु कस्मिंश्चित् समतलपत्रे सरलरेखाद्वयं करोति । गोलीयवृत्तानि समतलवृत्तानि सरलरेखा भवन्तीति न्यायेन । ते च सरलरेखे सम्मरस्य रेखे इत्यभिधीयते । सम्मर रेखा अग्रसूचिनद्वन्द्वस्य लम्बयुतेति स्पष्टम्, सम्मररेखायाः स्वस्वस्तिरुक्तेन्द्रकत्वात् ।

उपर्युक्तविधाने खे स्थानद्वयस्थाने द्वयोर्नक्षत्रयोः पस्वस्तिकदूरे मीयेते । गोले यत्र कुत्रापि देशयोस्ते नक्षत्रे स्वस्वस्तिके वर्तयानाम्, तौ देशौ नक्षत्रस्वस्तिकचिन्नु इति व्यन हरिष्याम । तयोर्देशयोर्नापनकालौ तत्रक्षत्रविपुवाशतुल्यौ भवन्, नापिक्वणीयन्त्रसूचितप्रतिनिच् मध्यसावनकाशाद् ग्रीमिन् नाश्वनकालौ लभ्यते । तयो कालयोर्मेंदसस्य स्वस्वस्तिकनक्षत्रदेशस्य देशान्तरं भवति । अथ यत्र नक्षत्र स्वस्वस्तिके वर्तते तत्राक्षाशो नक्षत्रमस्तिनस्य । ज्ञाते नक्षत्रे अयमक्षाशो ज्ञातो भवति । एवं नक्षत्रपस्वस्तिकदेशौ ज्ञातौ । तौ केन्द्रे कृत्वा नक्षत्रपस्वस्तिकरू दूरे त्रिज्ये कृत्वा स्थानवृत्ते लेखनीये । तयो सण्यातन्दिन्द्रोरेकतरासिन् नौका वर्तत ।

प्रपञ्चयात्रिकस्यैकदिनवृत्तिद्वयनी

य कश्चिद्वापि पुरुषः स्वदेशात् प्राचीं गच्छन् भूगोलपरिधिमतिस्रप्य पुन स्वदेशं प्राप्नोति, स एक दिनं स्वदेशत्येभ्यो जनेभ्योऽधिकं सम्पादयति । यदि प्रतीचीं गच्छति, एक दिनं विगमयति । तत्र कारणमुच्यते । स्वदेशं चैत्रशूङ्गप्रतिपादि मध्याह्ने हित्वा प्राचीं गच्छन् य देशान्तरं भागान् क्रामन् परस्मिन् मध्याह्ने कश्चिन् देशं यदि प्राप्नोति, एक दिनं यातमिति मन्यते । किन्तु स्वदेशे न तदा मध्याह्ने भवति । किन्तु $\frac{य}{१५}$ होराभागाद्वात् प्राक्तनकालो भवति । एव पुन र भागान् पश्च क्रामन् परस्मिन् मध्याह्ने देशान्तरं गच्छति, मन्यते च दिनद्वयं यातमिति, न तदा दिनद्वयमतीत स्वदेशे, किन्तु $\frac{य+२}{१५}$ होराधिकृतं दिनद्वयम् । एव लिखन्त $\frac{३६०}{१५}$ होराभिरित्युक्ते दिनेनैकेन स्वदेशीयानतिजीवितो पश्यति । तथैव प्रतीचीगमन एकदिनज्ञानिर्मातीति स्पष्टम् ।

अथ कालमानव्यवस्था

देशे देशे हि कालव्यवहारो भिद्यते, लौकिकव्यवहारस्य दुष्करत्वात् । अतः कालमाने काचिन् व्यवस्थाऽकारि कालौ । तथा ग्रीमिन्-याम्योत्तररेखायाः सार्धसप्तमागदेशान्तरं यावत् प्राच्या प्रतीच्याश्च, तत्र सर्वस्मिन् देशे ग्रीमिच्छाल एव व्यवहियते । अत्र प्रादेशिकक्षाल इति चक्षु युज्यते । अथ सार्धसप्तमाणेभ्यः सार्धद्वात्रिंशतिमागदेशान्तरं यावत् प्राच्या ग्रीमिन्-कालाद् होराधिकः, प्रतीच्या होराल्पः कालो व्यवहियते । इत्यमेव भूभागो यावान् चतुर्विंशतिमागदेशाद्वात्, यत्र यत्र प्रादेशिकक्षाल पूर्णसख्याद्द्वयोधिक होराल्पः वा व्यवहियते । अतः यदि कश्चिदेशस्याधिकतमो भाग एकस्मिन् प्रदेशे, शिष्टः स्वपतमो भागोऽन्यस्मिन् प्रदेशे पतति, सौर्यार्धं तत्रापि स एव कालो व्यवहारिकदशायामङ्गीकृतः स्यात् । अनेन व्यवहारेण यावद् भारतदेशे पञ्चदशाधिकभागायतेष्वप्येक एव कालोऽङ्गीकृतः । स च ग्रीमिन्-कालात् सार्धपञ्च होराधिकः । इदं कालमानं भारतदेशेनैव स्वीकृतम्, नान्यैस्त्तरांशस्य स्वदेशेति सध व्यवहारः

प्रादेशिककालव्यवहाराद् भिद्यते । तस्मात्त व्यावहारिककालमानमिति मणाम । अतो व्यावहारिक कालमान देशेष्वेव प्रत्येकमवलम्ब्यते, न तत्तरदक्षिणध्रुवमध्ये सर्वेष्वपि देशेष्विति प्रादेशिक-कालमानाद् भेदः ।

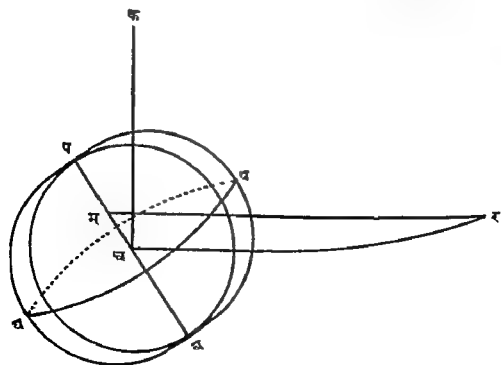
अत्र कश्चिद्विशेषोऽस्ति । यदि कश्चिज्जनो ग्रीनिच् याम्योत्तररेखायाः प्राचीं गच्छति साष्टभू (१८०°) मितभागान् तत्र प्रादेशिककालः स्वदेशीयकालाद् द्वादशघण्टाभिरधिको भवति । तत्र याम्योत्तररेखामतिक्रम्य रूपाष्टभूमिते भागे तु द्वादशघण्टाभिरूनः सन् कालः एकदिनपूर्वको भवति । अतस्तत्र दिनसंख्यामेकामपहाय तेन व्यवहारः क्रियते । तस्य दिनमेकं अधिकं भवति । तथैव प्रतीचीं यदि गच्छति तत्र रेखाक्रमणे दिनमेकं नष्टं भवतीति, दिनसंख्याया एकेनाधिके क्रियमाणत्वात् । अतो ग्रीनिच् याम्योत्तराया या साष्टभूमितभागैः याम्योत्तर रेखा, तस्या दिनवृद्धिर्वा दिनहासो वा भविष्यतीति ता रेखा दिनरेखा मणाम ।

केचुचिदेशेषु निदाघे वा युद्धसमये वा कालमान व्यवहारसौकर्याय होराधिकं कुर्वन्ति । तादृश कालमान ग्रीष्मकालमान वा युद्धकालमान वा वक्तुं युज्यते ।

मध्ययूरोपीयदेशेषु इटली आस्ट्रिया जर्मनी देशेषु ग्रीनिच् मध्यरात्र्यन्तकालाद् एक होराधिक कालमान व्यवह्रियते ।

अथ विपुलचलनोपपत्तिः

भूगोः साभाद् गोलो न भवति, किन्तु निरक्षरेखाया स्थूलतर दक्षिणोत्तरदिशयो ह्रस्वतर भवति । अत्र कारणमात्मभ्रमणस्यैव उद्भवा कालेन तथा जातमिति वक्तव्यम् ।



घनोमावात् पूर्व द्रवरूप एव तथा रूपनिष्पत्तिरभूदिति वक्तुं युज्यते । तादृशे गोलरूपेऽन्तर्गोल-
मेकमाकृतिप्रदर्शितरीत्या वर्तमान भावयितव्यम् । अन्तर्गोले रेखाकर्षणशक्तिर्यावती रभ रेखायामेव
भजति । अथ शिष्टौ द्वौ खण्डौ । प घ व रेखायाः समीपे शिष्टः खण्ड एकः, प व व रेखायाः समीपे
शिष्टोऽन्यः । तयो रव्याकर्षणं नहि समान भजति, ततस्तदाकर्षणशक्तियोगो गोल्गर्भे न पतति ।
तस्माद् रेवर्धूगोले यावती शक्तिर्गोलगर्भे विहाय रम इति रेखाया प्रसरतीति गणितेन निरूपयितुं
शक्यम् । अन म इति किन्दुर्भुजश्रृङ्खली गर्भश्चोत्तरस्या वा दक्षिणस्या वा दिशाश्च पतति । यदा
रश्मिर्गोले दृष्टे भजति तदा शक्तिरेखा गर्भगता भजति । अथ शक्तिः किं करिष्यतीत्याशङ्क्या
ध्रुवपट्टिं कदम्बयष्ट्या सम करोतीव भाव्यते, नहि तथा भजति । महावेगेन भ्रमन्त्या
भूमौ ध्रुवपट्टिः कदम्बयष्टिं प्रदक्षिणीकरोति । इय गतिर्गोलकाना क्रीडावस्तुनो भङ्गुरस्येव भवति ।
मङ्गुरो वेगेन भ्रमन् न भूमेर्जम्बतया विद्यमानोऽपि पतति, किन्तु तिरस्चीन एव भ्रमन्
सञ्चिगतं रूपं परितो भ्रमति तद्वदेवेति भावनीयम् ।

अथ या शक्तिर्भूगोलं तथा विशेषयति, सा पूर्वोक्तशिष्टखण्डद्वयकार्पणशक्त्यन्तरानुपातेन
भजति ।

यदि शक्त्यन्तर महत्, महती विशेषशक्तिः, यदि लघु, लघ्वी भजति । अन विषये भूसी
चन्द्रीया विशेषशक्ती रविशक्तेर्द्विगुणिता भवति । अतः प्रथमं सौलभ्याय चन्द्रः कान्तिवृत्ते भ्रमतीति
कृत्वा रविचन्द्रान्या या शक्तिरूपघते तथा शक्त्या ध्रुवयष्टी कान्तिपट्टिं परितो भ्रमन्त्या नाडी-
वृत्तं कान्तिवृत्ते विलोम भ्रमति । अनो विपुवद्विन्दू विलोमे दिवसतत्तिर्य्येपु मारामेक गच्छतः । तदेव
विपुवद्विन्दुचलनं प्राचीनैराचार्यैरपि दृष्ट वर्णितञ्च । अनेन विपुवचलनेन सायनवर्षप्रमाण निरयन
वर्षप्रमाणादल्प भवतीति प्रागेनोक्तम् ।

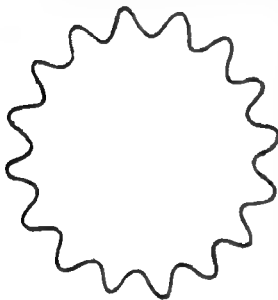
यदा रश्मिर्गोले दृष्टे भजति तदा रविवृत्तो विशेषः सूक्ष्म भवति, यदा चन्द्रो विशेषवृत्ते
भजति तदा चन्द्रवृत्तश्च विशेषः । अतो वर्षं एकपर्याय रविवृत्तविशेषशून्यता, मासे द्विवारं चन्द्र-
वृत्तविशेषशून्यता चेति विपुवचलनं नहि सर्वदा समानम्, किन्तु गतिः सूक्ष्मापि विपमा भजति ।

इदं विपुवचलनं ग्रीसदेशे प्रथमं हि पार्यस नामनेन पगोल्लेन दृष्टमिति यदग्निः । किन्तु
तत्र गतिः पट्टीशिक्षादिरूपा वर्षस्यैकप्रेत्युत्तत्वात् प्राचीने मारने देशे गतेः सूक्ष्मतया प्रतिपाद्य-
मानत्वाद् मारतीयज्योतिषिकाः स्वयमेव विपुवचलनमभिज्ञातवन्त इति वक्तुं युज्यते ।

विपुवचलनेन कृत्तुपु विहारः सञ्च्यते । कञ्चूना सायनवर्षप्रमाणाधीनत्वाद् कञ्चूनाः कवेग
पुरत एव भविष्यन्ति । किञ्च, रविमन्दोच्चस्य प्रतिवर्षं सपादैकदशविक्रगाभिः पुरोगमिभूतात्,
विपुवचलनस्य प्रतिवर्षं सपादयष्ट्यादिकलाभकत्वाच्च विपुवद्विन्दू रविमन्दोचापेक्षया प्रतिवर्षं
सार्धैर्यमिनात्मकगत्या परिभ्रमति । ततः प्रागुक्तनुप्रमाणनिर्णायकमभिन्या दशसहस्रगणेष्वो-
ऽन्तरं ग्रीष्मोऽयं हेमन्तश्च अन्यप्रमाणो भवति । तदा हेमन्तोऽयं ग्रीष्मादौर्ध्वं मयेत् । दश-
सहस्रगणैः प्रागपि तथैवासीदिति वक्तव्यम् ।

अथ विपुवच्चलने रागोले कालक्रमेण ध्रुवत्रिदुरस्य ध्रुवनक्षत्रमिति यदुच्यते तद्विहाय दूर गच्छति । तस्य मार्गे यानि नक्षत्राणि भवन्ति तानि क्रमेण ध्रुवनक्षत्रनाम वहन्ति च । एकादश सदृशवप्रभ्य परमभिजित्नक्षत्रसमीप गच्छतीत्याश्चर्यम् ।

अथ विपुवच्चलने चन्द्रवृत्तस्य विक्षेपस्य रविवृत्तद्विगुणवाच्च ५ क्रान्तिवृत्तस्थ इति भावयितुं न युज्यते । तस्य विक्षेपवृत्ते भ्रमन्ती ध्रुवयष्टिश्च द्रविक्षेपवृत्तपृष्ठीयने द्रव्यष्टिं परितः



भ्रमति । ततो ध्रुवयष्टिर्गतावेन रागोले नहि वृत्तं करोति । भिन्वा वृत्तिप्रदेशितरीत्या वृत्तपरिधिं वक्रवक्ररेखया पूरयति । अमुं सार्द्धं 'परिस्पन्द' इति भणामः । अथ 'ब्राह्मी' नाम रागोल्गोलेन श्रीष्ट्याष्टादशतमश्चाब्दान्ते शत । अनेन परिस्पन्देन विपुवद्विद्वो क्रान्तिवृत्ते न केवलं वक्रगतिः, किन्तु वक्रगतौ परिस्पन्दोऽपि भवति । राहुर्वेत्तोरष्टमासाधिराष्टादशवर्षेषु विलोम भगणकालकचात् कदाचिद् चन्द्रविक्षेपवृत्तं विपुवक्रान्तिवृत्तं मध्ये भवति । कदाचिद् महिद्व

भवति । तत उपर्युक्तपरिस्पन्देन परमक्रान्तिर्नवभिर्विजलाभिरूनाधिकं विव्रियते ।

अथायनाशतर्कः

अन प्रकरणशेनायनाशा क्रियन्त इति विमृशामः । अयनाशा नाम प्राचीनैराचार्यैश्चन्द्रादित्वेन गृहीतस्याग्नि-यादिविन्दोर्विपुवद्विन्दोश्च मध्ये क्रान्तिवृत्तचापायाशा । पाश्चात्यैर्विपुवद्विन्दुदेव चन्द्रादित्वेन गृह्यते । अतस्तेषां पञ्चाङ्गेषु विपुवद्विन्दोर्ग्रहा दीयन्ते । नाविष्यपञ्चाङ्गे दीयमानेभ्यो ग्रहेभ्यः पूर्वोत्तायनाशानां शोधनेन भारतीयानां ग्रहा मन्वन्तीत्यर्थः । अथ ये कचिद् पञ्चाङ्गकर्तारो नवीनगणितपद्धत्या ग्रहान् संसाध्य तेष्व् इष्टायनाशशोधनं कृत्वा आस्मादीनग्रहान् साधयित्वा पञ्चाङ्गानि रचयन्ति । अयनाशा क्रियन्त इत्येका मीमांसा सम्प्रति सिद्धा क्ता वाधने । विपुवद्विन्दोरेव ग्रहा कुतो न स्वीक्रियन्त इति साङ्काया पूर्वमेव तत्र व्याख्यातम् । भारतीयानां मन्त्रत्रैवे प्रमत्तिरिति हेतोः सक्रमणकाला मुख्यतया पञ्चाङ्गेषु दीयते ।

अन्यथायनाशज्ञानं प्राचीनपद्धत्या विरच्यमानेषु पञ्चाङ्गेष्वप्याश्रयकमेव । दिनप्रमाणयुक्ता वसरे लघ्नप्रमाणसाधने तादृशोऽप्यन्तरविषयेष्वपि सामान्यरिरेखास्पर्शग्रहः । निरयनग्रहस्त्वन न्यादिविन्दोर्मौयमानो ग्रहः । तथोन्तरमयनाशः ।

छेन वि = विषुवद्विन्दु, अ = अदिरयादि, वि अ = अयनाशा ।

अयनचलन यथा व्युत्पद्यते तत् प्रागेव कथितम् । अनेन चक्ष्णेन विषुवद्विन्दु कान्ति वृत्ते वक्रगत्या गच्छति । गतिश्च प्रतिवर्त्सरमीषद्वैपक्ष्येण पञ्चाशद्विक्रममिति भवतीत्युक्ते २६००० वर्षेषु विषुवद्विन्दुप्रमणकाल । विषुवद्विन्दुचलनेनायनविन्दुद्वयस्यापि तयैव गत्या यन्ममण भवतीति स्पष्टमेव । विषुवद्विन्दोरयनविन्दु नवतिभागान्तरिताविति । अयनविन्दू चक्ष्ण इत्याचार्यैरयनचलनमिति सञ्चितम् । प्रत्यह रवेर्भाष्योत्तरवृत्तीयच्छायादर्शनेनायनविन्दू चलत इति सुलभ विज्ञापते । इदमयनचलन प्रथमतो वराहमिहिराचार्येणाभिहितम् । उक्तञ्च तेन—

आस्तेषांर्षादक्षिणमुत्तरमयन रवेर्धनिष्ठाद्यम् ।

नून कदाचिदाधीनोक्त पूर्वशास्त्रेषु ॥

साम्प्रतमयन सविनु कर्कषाद्य मृगादितश्चान्यत् ।

उत्तामावो निवृत्ति प्रत्यक्षपरीक्षणैर्व्यति ॥ इति ।

वेदाङ्गज्यौतिषे च—

प्रपद्येते श्रविष्ठादौ सूर्याचन्द्रमसाबुदन् ।

सापार्षे दक्षिणार्कस्य माघश्रावणयो सदा ॥ इत्युक्तम् ।

अतो वेदाङ्गज्यौतिषकाञ्च आस्तेषांर्षादक्षिणायनप्रवेश, धनिष्ठादेवत्तरायनप्रवेशश्चा-
भवतामिति गम्यते । वराहमिहिरस्तमेव वेदाङ्गज्यौतिषोक्तविषय प्रतिपादयन् स्वकाले तत्र
विकार समजनीति पुनर्बहुवृत्तीयपादान्तादक्षिणायनप्रवृत्ति, उत्तरपादाद्वितीयचरणादारभ्य
उत्तरायनप्रवृत्तिश्च भवतीत्याह । अनेन वराहकाले विषुवद्विन्दू मेघादौ तुलादौ च क्रमेणाविधे
तामिति गम्यते । नक्षत्रचक्रस्य मेघादित्येन गृह्यमाणत्वात् तदा अयनाशा शून्यमिना इति ।

तस्मात् ४२७ शककाल शूयायनाशकाल इत्यवगम्यते । आर्यभटेन चक्रादि मेघारम्भ
विन्दुत्वेन शरीबाऽयनचलन नोक्तमिति तदीयप्रथमरचनाकाले ४२१ शकेऽयनाशा शून्य
मिना इति चावगम्यते । अनयोर्द्वयोराचार्ययो संज्ञादेन ४२१ शककालस्य शूयायनाशकालस्य
स्वीक्रियते, यदि न काचिदपि विप्रतिपत्तिर्मन्तीति विज्ञैर्मिस्मृतयताम् । अथ सूर्यसिद्धान्तेऽपि
एव एव काल स्वीकृत इति विषयोऽप्येवमत्र दृढीकरोति । अनेनेदमस्माक मनमिति न स्वीक्रि-
यताम् । पण्डिता इद परिभाषयित्वेत्येव भणाम । इत्थं ज्ञाते शूयायनाशकात्वे शतायाश्च
इत्तिरुदगतौ साम्प्रतिकायनाशो ज्ञानु शक्यते ।

वराहमिहिराचार्येणायनगतिर्नोक्ता । अथ तस्मात् पर मुञ्जालाचार्य ४३४ शककाल
मयनशून्यकालत्वेन सूचयन् कल्पेऽयनमगणान् १९०६६९ प्रत्यपादयन् । अयमेव विषयो
भास्करेण—

अयनचलन यदुक्तं मुञ्जालात्रे स एवायम् ।

तस्मिन् तद्गणना कल्पे गोऽन्तर्नुनन्दगोवन्दा ॥

इत्युदात्ति । मुञ्जालपण्डिताना गणकनरङ्गिणाम्—

कृतेष्विममि ते शाके मण्याहे रविवासरे ।

चैत्रादौ ध्रुवान् वक्ष्ये रविचन्द्रेन्दुतुङ्गजान् ॥

इति श्लोको मुञ्जालाचार्यशककाल कथयतीत्युक्त्या ८५४ इति संख्यास्थाने ५८४ इति संख्या दत्तेति यत् तमुद्रादोष इति वक्तव्यम् । मुञ्जालाचार्येण दत्तावयनशून्यकालोऽयनवेगश्च पूर्वोक्ताभ्यां भिद्येते इति न शङ्कनीयम् । असौ मेदः सम्यगुपपद्यते । तद्यथा मुञ्जालाचार्येण गृहीतायनगतिः ५९१००७" । ५९१" इति गृहीत्वा गणितं प्रसरति । तेनायनशून्यकाल ४३४ दत्त इति तदीयकाले अयनांश ६०-५९'-१८" भवेयुः । आचार्यैर्गृहीतं वर्षप्रमाणं यथार्थप्रमाणात् ८५ विकलाभिरधिकमिति वर्षेऽयनचञ्चल ५०+८५=५८५ विकलामितं भवति । इदं सूक्ष्मतया प्रदर्शयाम । नवीनगणिते वार्षिकायनगति १८५० श्रीष्टाब्दादारभ्येय गतिः ५० २४१३+०००२२२५ ट । यत्र ट तद्वर्षादारभ्य गतवर्षसंख्या । अथ तदब्दात् प्राक् सा गति ५० २४५३-०००२२२५ ७ भवति । यत्र ट इति तत्पूर्ववर्षसंख्या । अनेनायनशून्यकालादारभ्य मुञ्जालस्य ८५४ वर्षपर्यन्तं मध्यर्तिनि काले मध्यमायनगति $\frac{1}{2}$ (८५४+४२१) = ६३७ सवत्सरीया भवति । सा च ५० २४१३-०००२२२५ (१८५०-६३७) = ५० २४१३-२५५८ = ४९ ९८९५ भवति । अनया सौरवर्षविकारं योजयित्वा जात ५८०५ । अनया गत्या मुञ्जालकालिकायनाशानपरत्वं जाता वर्षा ४३० । इमा संख्या ८५४ वर्षे शोधयित्वाऽयनशून्यकाल ४२४ भवति । इयं संख्या पूर्वोक्ताया ४२१ संख्यायां सनाद भजतीति सर्वं सम्यगुपपद्यते । अत आर्यभट्टमुञ्जालं वराहमिहिराणां सूर्यसिद्धान्तस्य च चतुर्णामपि सनादो भवति ।

अथ केचित् साम्प्रतिका पण्डिता सिद्धान्तप्रोक्तनक्षत्रध्रुवकेभ्योऽयनायान् साधयन्ति । तत् साधनं स्थूलं भवतीति वक्तव्यम् । विविधेषु सिद्धान्तेषु नक्षत्रध्रुवकाणि स्थूलतया दत्तानि । दत्तेषु च परस्परसिद्धान्तो वर्तते । अन्मात् परं ध्रुवकाणि कदम्बप्रोतवृत्तीयानि वा ध्रुवमप्रोतवृत्तीयानि वेति मीमांसा वर्तते । भास्करेण ध्रुवप्रोतवृत्तीयान्येवेति व्यञ्जि—

नक्षत्राणां स्फुग् एव स्थिरात् पठिता शरा ।

दृक्मंगलयनेनैषा सहृतादच तथा ध्रुवा ॥

एतादृशैर्बहुभिः कारणैरेतद्विषयाऽयनासंसाधनं नास्ति समीचीनं मन्वीति पण्डितैर्मन्त्रस्य साधितेऽपि च सप्तविंशतिनक्षत्रध्रुवकेभ्यः साधिता अयनांशा सप्तविंशतिधा भवन्ति (बहूनां विषयादे क्लमस्य प्रामाण्यम्) । यत्रापि दिशस्मन्नामा श्रोत्रेऽपि पण्डितोऽयनचञ्चलमार्गिभः कारयेत् पूर्वमुत्तमम्माभिः, किन्तु तदीयमनेन वार्षिकायनगति ३६ विकलामिनैव भवति । अत्रा मुञ्जालाचार्येण या प्रोक्ता गतिः, सैव वर्षप्रमाणविकारं मनसि कृत्वा सम्यगुपपद्यते ।

अथ कश्चिद्विरोधः सूर्यसिद्धान्ते—

त्रिसन्तु वा युगे माना चक प्राक्षारिलम्बने ।

तद्गुणाद् भूदिनैर्मनाद् युगमात्रद्वयमेव ॥

तदोस्त्रिणा दशासाथा विज्ञेया अयनाभिवा ।

तत्संस्कृताद् ग्रहात् क्रान्तिञ्चापाचरदलादिकम् ॥ इत्युक्तम् ।

अत्र त्रिंशत्कृत्व इति पाठद्वयं वर्तते ।

त्रिंशत्कृत्व इति पाठं गृहीत्वा भास्कर —

“तद्भगणा सौरोक्ता व्यक्ता अयुतत्रय कल्पे” इत्युक्त्यदिति ।

अनेन वार्षिकगतिर्न विकलामिता भवति । इयं वर्षविकारकृते सरकारो भवतीति केपाञ्चिदभिप्रायः । अथ त्रिंशत्कृत्व इति पाठे चतुष्षांशदिकलामिता वार्षिकगतिं प्रकल्प्य विषुवद्विन्दोर्विलम्बनसिद्धात् कश्चिदुदीरितः । विलम्बनदूरञ्चादिवन्यादेरितस्ततः उपपदादर्शयोः सप्तविंशतिभागपर्यन्तं भवति । यद्यदिशाया केवलं गतिर्भवतीति पातानामिव विलोमभगणा एव तयोर्भेदे गुरिति नवीनसिद्धान्तं ब्रवीमि । आकर्षणसिद्धान्तप्रतिपादितोपपत्तिपूर्वकमेवेति विलोमा गतिर्नवीनसिद्धान्ते निरूपयितेति विलम्बसिद्धान्तस्योपपत्तिं दर्शयितुं न शक्नुमः । सम्प्रति सौरोक्ता अयनाशा ईषद्वैपम्येण दृक्चिद्वद्व इति वक्तव्यम्, किन्तु ४५० वर्षेभ्यः परं वर्धिष्यन्ते वा न वेति २४०० व्रीहान्दे ये भविष्यन्ति त एव सूर्यसिद्धान्तीयविलम्बसिद्धान्तस्य यथार्थं शास्यन्तीत्यलम् ।

सिद्धान्तप्रोक्ता ग्रहभगणा. “पौष्णान्तो भगणः स्मृतः” इति न्यायेनाविवन्यादेः पौष्णान्तमेव भवन्ति । तत् सिद्धान्तप्रोक्तयाऽऽर्हणपद्धत्या साधितग्रहा निरयना एव भवन्तीत्युक्ते अविन्यादिका एव भवन्ति । इमान् ग्रहान् नाविकषञ्चाङ्गप्रोक्तग्रहैस्तुल्यित्वा दृक्चिद्वद्व वा न वेति परीक्षितुं शक्यते । किन्तु तत्रायनाशा शातव्या भवन्ति । अस्य कृतेऽयनाशमस्या परिष्करणं मुख्यतया कर्तव्यं पण्डितैः ।

अथ मेपादिनिरयणप्रमाणसाधनेऽयनाशा आवश्यकीभूता, तद्यथेति सूत्रं दीयते (परमनाश्रयितम्) वि=विषुवद्विन्दु, अ=अविन्यादि, क=मेपान्तविन्दु, अ क विद्वोर्गियुग्मद्वयस्योपरि अम कन लगे दातव्ये ।

वि अ=अयनाशा य इति कल्प्यताम् ।

अ क=१० भागा मेपराशिप्रमाणम् ।

अ वि म=परमक्रान्ति । ओ इति कल्प्यताम् । जालनिभुजीयसूत्रात्

को ज्या ओ = $\frac{\text{सर्गज्या (विम)}}{\text{सर्गज्या}}$

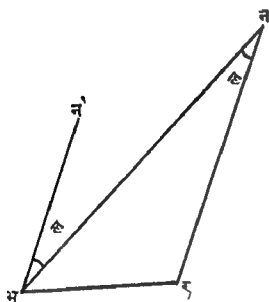
अनेन सूत्रेण वि म इति मेपादिविन्दोर्विषुवाच्च साध्यते । तथैव क इति विन्दोर्विषुवाच्च नाम वि त चाप साधयित्वा द्वयोरन्तं म न चाप निरयणमेव प्रमाणं गणयितव्यम् । इत्यनेन तदन्वेषामपि लग्नां प्रमाणानि गणयितव्यानि ।

रविक्रान्तिसाधनेऽप्ययनाशा आवश्यकीभूता । पूर्वक्षेत्रे क इति यदि रविस्थानम्, अरु=निरयनरवि, विक=साधनरवि । कन=क्रान्ति । तिसुखसूत्रेण—

ज्या (कन)=ज्या (विक) × ज्या ओ अनेन क्रान्तिं साध्यते । क्रान्त्या छाया चरणहादिक साध्यते इति तत्र प्रस्ताविकारे प्रपञ्चितमित्यलम् ।

वापिकलम्बनम्

इत पूर्व रविचन्द्रयोर्ग्रहाणाञ्च लम्बनमस्माभिर्विमृष्टम्, तत्र नक्षत्राणां सुदूरत्वात् तेषां



लम्बनं नोपलभ्यत इति चोक्तम् । अथ तेषां विषये वापिकलम्बनमिति किञ्चिद्विद्यते । भूमौ रविं परितो भ्रमन्त्या भूरविकर्णेन नक्षत्रे यः कोणः उपपद्यते, तद्वार्पिकलम्बनमिति वा रविकेन्द्रकलम्बनमिति वा प्रोच्यते । पूर्वोक्तं लम्बनं भूकेन्द्रकम् । अनेन लम्बनेन नक्षत्राणां दूराणि शङ्क्यन्ते । कल्प्यतां $r = \text{रवि}$, $m = \text{भूमि}$, $n = \text{नक्षत्रम्}$, $l = \text{लम्बनम्}$, $r, n = \text{रविवृष्टीया नक्षत्रद्वयेस्ता}$ । $m, n = \text{भूमे रविवृष्टीया द्वयेस्ता}$, $m, n = \text{भूमे द्वयेस्ता}$ ।

रविकेन्द्राद् नक्षत्रं r, n दिशायां दृश्यते, भूमेस्तु m, n दिशायां । अनयोर्मध्ये लम्बनम् । त्रिकोणमिति सूत्रेण $\frac{r}{\sin n} = \frac{m}{\sin r}$ अथ $\frac{r}{m} = \frac{\sin n}{\sin r}$ खण्डौ स्थिरौ । ततो

वार्पिकलम्बनस्य परमप्रमाणं $\frac{m}{r}$ भवति । इयञ्च रवेर्भूदूरस्य नक्षत्रदूरस्य निष्पत्तिः । इयञ्च

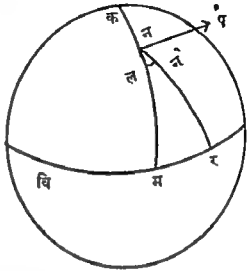
भूकोणस्य राशिरपसमानत्वे भवति । इयमेव निष्पत्तिर्व्यवहारे वार्पिकलम्बनमिति कथ्यते । नक्षत्रदूरं रविवृष्टीयत्वा शायते शायमाने लम्बने । भूगान्ध्यासार्धस्य चतुःसहस्रमंशमितस्य नक्षत्रे कोणोत्पत्तिर्न स्यात् । किन्तु भूगान्ध्यासार्धस्य खण्डाग्निसोमैरीमितस्य नक्षत्रे कोणः उपपद्यते एवेति वार्पिकलम्बनं कल्पितम्, कल्पनया नक्षत्रदूराणि शायन्ते च । किन्तु तादृशाः यपि नक्षत्राणि विद्यन्ते, तेषां वार्पिकलम्बनमपि नोपलभ्यत इत्यहो भगवद्विभूतिभूतायां ज्योतिर्गोलानाममेयता ।

अथ यत्र नक्षत्रे विमलमितमत्र वार्पिकलम्बनमुच्यते, तत्रादित्यस्य दूरं पारशोक्तानामविकललम्बनमिति प्रोच्यते । कान्तिर्विकलाकालेन रश्मिभूस्वदृश्यमेलीमितं दूरं यास्यतीति एकस्मिन् वर्षे यावन्तमध्वानं गच्छति, स कान्तिवर्षमिति नाम्ना कान्तिवर्षमिति कथ्यते । विकललम्बनं ३२६ कान्तिवर्षाणि भवति । इमे विकललम्बनं कान्तिवर्षञ्च नक्षत्रदूरमानेऽहल्लक्षणीये ।

अथ वार्पिकलम्बनवृत्तविकाराः (पर्यन्तावृत्तिम्)

रविवृष्टीयस्य r, n दिशायां दृश्यमानं नक्षत्रं भूवृष्टीयस्य m, n दिशायां दृश्यत इति m, n दिशायां m, n दिशां प्रति युक्ते '१' इति स्थानाद् रविदिशां प्रति नक्षत्रं

विक्षिप्यत इति वक्तव्यम्, आकृतौ वि र कान्तिवृत्तम्, र=रविस्थानम्, क=कदम्बम्, न= नक्षत्रस्य रविनेन्द्रकस्थानम्, न'= भूकेन्द्रकस्थानम् । नक्षत्र न इति बिन्दोर्न बिन्दु प्रति रविदिशाया विक्षिप्त भवति । विशेषप्रमाणञ्च, $p \times$ ज्या (म) यत्र प इति परम वार्षिक लग्नम् । भूकोणस्य गोले रविनक्षत्र मध्यचापत्वाद् न $n' = p \times$ ज्या (न र) । अथ नक्षत्रस्य कदम्बप्रोतवृत्त कान्तिवृत्ते म बिन्दौ लगति । तस्मिन्नपि वृत्ते न' बिन्दो न' ल इति लग्न देयम् । तदा न ल इति विक्षेपे लग्ननकृतो



विकारः । $\frac{n' \text{ ल}}{\text{विक्षेपकोटिज्या}}$ भ्रुवके लग्न-

वृत्तो विकारः । अत्र विक्षेपकोटिज्या भागहारो लघुवृत्तीयचापस्य बृहद्वृत्तीयचापे करणार्थम् ।

$$\text{अथ न ल} = p \times \text{ज्या (न र)} \times \text{कोज्या (न' न ल)}$$

$$= p \times \text{कोज्या (म र)} \text{ ज्या (न म)}$$

$$\text{किन्तु मर} = \text{यिनक्षत्रार्क} = (र - न) \text{ इति कल्प्यताम्}$$

$$\therefore \text{न ल} = p \times \text{कोज्या (र - न)} \times \text{ज्या (वि)}$$

$$\text{अथ न' ल} = p \times \text{ज्या (न र)} \times \text{ज्या (न' न ल)}$$

$$= p \times \text{ज्या (म र)}$$

$$= p \times \text{ज्या (र - न)}$$

$$\therefore \text{भ्रुवकविकार} = \frac{p \times \text{ज्या (र - न)}}{\text{कोज्या (न)}}$$

अथ बीजरेखागणितसम्प्रदायेन नलरेखाया न प इति रश्मिदिशायामेक क इत्यक्ष न ल दिशायामन्यत् च इत्यक्ष गृहीत्वा क च इति न' बिन्दो पक्षौ कल्पयित्वा इत्युक्ते न' ल = क, न ल = च, गणितप्रसारे

$$\frac{k^2}{p^2} + \frac{c^2}{p^2 \text{ ज्या}^2 (\text{वि})} = 1 \text{ भवति ।}$$

अनेन विक्षिप्तबिन्दु न' न केन्द्रकदीर्घवृत्ते भ्रमतीति फलति । तस्य च दीर्घज्यास २ प भवति । लघुज्यास २ प \times ज्या (वि) भवति ।

यदि नक्षत्रं कान्तिवृत्ते भवति विक्षेपशून्यम् । ततो दीर्घवृत्त च = ० रूपकलेन परिणमति । तस्यार्धश्च न प दिशाया प मितदूरपर्यन्तमितस्ततो विरुद्धे सवत्सरमते काले । अथ यदि नक्षत्र कदम्बे विद्यते दीर्घवृत्तम्

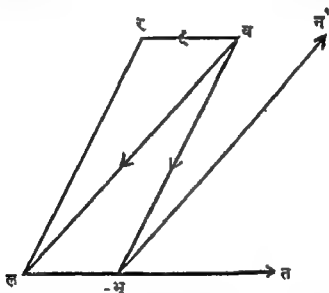
$\frac{क'}{प'} + \frac{च'}{प'}$ रूपक परिणमति

इत्युक्ते विशिष्टस्थान नक्षत्रकेन्द्रकवृत्ते सबत्सरमिते काले परिभ्रमति । तस्य वृत्तस्य व्यासार्धं प मित भवति ।

अथ कान्तिविशेषः

भ = भूमि, न = नक्षत्रम्, भन = विकलामितकाले भूवेग, नभ = विकलामितकाले कान्तिवेगः ।

शक्तिशास्त्रीयसिद्धान्तेन भूमिर्यदा स्थिरेति गण्यते भूवेग कान्तेर्विलोमदिशाया देयः ।



तत कान्ते न भ तुल्यवेग एकदिशाया नरतुल्यवेगोऽन्यदिशाया च वर्तते । तयोर्वेगे कृते समान्तरचतुर्भुजकर्णसिद्धान्तेन वेगयोगो न ल दिशाया प्रसरति । ततो नक्षत्रं ल न दिशाया दृश्यते । तस्या समानान्तरा भ न' दिशेति भ स्थानगतभूमे भन' दिशाया न' इति बिन्दौ नक्षत्रं दृश्यते । अतो न इति बिन्दोर्नक्षत्र न' बिन्दु प्रति विक्षिप्यते ।

नभन' विक्षेपकोण कान्तिविशेष इत्युच्यते । अथ 'ब्राड्ली' नामकगोलकेन १७२५ क्रीष्टसंवत्सरे ज्ञातः ।

विशेषप्रमाणम्—त्रिकोणमिति सूत्रेण ।

$$\frac{\text{ज्या भ न ल}}{\text{ज्या न ल भ}} = \frac{\text{भ ल}}{\text{न भ}} = \frac{\text{भूवेग}}{\text{कान्तिवेग}}$$

$$\text{ज्या भ न ल} = \text{भ न ल (त्रिज्याकोणमानेन)}$$

$$\therefore \text{भ न ल} = \text{कान्तिविशेष} = \frac{\text{भ}}{\text{व}} \text{ज्या (न ल भ) यत्र भ=भूवेग, व=}$$

कान्तिवेगः ।

नक्षत्रं स्वस्थानाद् भ त दिशायां विक्षिप्तं भवति । इयं दिशा भूवेगदिशा । भूमिभूवि-
कर्णस्य लम्बदिशाया गच्छतीति कृत्वा (भूकक्षावृत्तमिति यदि स्वीक्रियते) यं बिन्दुं खगोलस्थं
भूमिरभिमुखं गच्छति स बिन्दू रवेः पृष्ठतो लम्बकोणदूरे वर्तते । तं बिन्दुं पुच्छबिन्दुः प इति
भणामः । न ल भ कोणः न भ त कोणसमान इति कृत्वाऽमुं कोण भूदिशाकोण द इति
वदामः । अतः

$$\text{कान्तिविक्षेपः} = \frac{\text{भ}}{\text{य}} \text{ज्या द}$$

कान्तिविक्षेपविकाराः

यथा वार्षिकलग्नने तद्वदत्रापि नक्षत्रं रवेः स्थाने रवेर्भवतिमागदूरे विद्यमानं पुच्छबिन्दुं
प्रति विक्षिप्यते । अत्र द इति कोणो गोले नक्षत्रपुच्छबिन्दोर्मध्यवर्तिचापतुल्यः । यथा वार्षिक-
लग्नने ज्या रविनक्षत्रमध्यचापस्य भवति, तद्वदत्रापि ज्या नक्षत्रपुच्छबिन्दुमध्यचापस्य भवति ।
ततस्तत्र प्रदर्शितगणिते रविप्रवृत्तस्थाने (२-१०) निधाय प इत्यस्य स्थाने $\frac{\text{भ}}{\text{य}}$ निष्पत्तिं क सशितं

निधाय विक्षिप्तनक्षत्रस्थान नक्षत्रकेन्द्रके दीर्घवृत्त एकस्मिन् वर्षे भ्रमतीति तस्य लघुदीर्घव्यासौ
२ × क × ज्या (वि), २ क भवत इत्युभयत्रापि व्यासनिष्पत्तेः समानत्वाद् दीर्घ-
वृत्ते सकेन्द्रकसरूपे स्थितिसारूप्ये च भवत इति फलति ।

वार्षिकलग्ननकान्तिविक्षेपयोः सादृश्यम्

वार्षिकलग्ननस्य कान्तिविक्षेपस्यापि वर्षे पुनरावृत्तिर्भवति । उभाभ्यां विक्षिप्तनक्षत्रस्थानं
सकेन्द्रकसरूपस्थितिमदीर्घवृत्तयोर्भवति । रविस्थाने पुच्छबिन्दुरित्येव भेदः । किञ्च, वार्षिक-
लग्नन रवेर्नक्षत्रदूरापेक्षम्, कान्तिविक्षेपस्तु सन्ध्या नक्षत्राणां समान एव । अत्र कश्चिद्विशेषः—
भूरविमध्यकर्णो मैत्रीमितः अ इति कल्पनीयः ।

कान्तिवेगो विकलाया मैत्रीमितो व इति कल्पनीयः, सप्तसरे विकलाकालिकाः य इति
कल्पनीयाः, त्रिज्याकोणे च चापात्मिका विकला र इति कल्पनीया । तदा
क = (कान्तिविक्षेपप्रवृत्तम्)

$$= \frac{\text{भ}}{\text{य}} = \frac{२ प \times \text{अ} \times २}{य \times व}$$

$$\text{रवेर्भूकेन्द्रकलग्ननपरमप्रमाणम्} \frac{३९६० र}{अ} \text{ यत्र}$$

$$\text{भूगोलज्यासार्धम्} = ३९६० \text{ मैल्य.}$$

$$\text{अतः क} \times प = \frac{२ प \times २ \times ३९६०}{य \times व}$$

अथ क्रान्तिविशेषध्रुवकसाधनम्

तस्माद् ज्ञाते क राशौ प राशिर्ज्ञायते, ज्ञाते च प राशौ क राशिर्ज्ञायते । अत्र क इति क्रान्तिविशेषध्रुवक वेधेन ज्ञातुं शक्यं भवति । तथा यस्य कस्यापि ज्ञातनक्षत्रस्य कस्मिंश्चिद्दिने याम्योत्तरवृत्तलग्नवेद्याया वेधेनाश्विनस्य ज्ञातत्वात् क्रान्तिर्ज्ञेया भवति । किन्तु वेद्या क्रान्ति क्रान्त विशेपीयविकारवतीति ज्ञेयम् । स च क्रान्तिविकारो नक्षत्रस्य क्रान्तिविपुलाशपरमक्रान्तिरविध्रुवका वेधको भवति । वास्तवक्रान्ति क इति कल्पनीया । विवृतक्रान्ति ड इति कल्पनीया । तदा

ड - ड' = क × च यत्र इति राशिरूपयुक्तराशिवृत्तयापेक्षक कश्चिद्राशिः । क्रान्ति विश्लेषेण क्रान्तिविकारो ज्ञातुं शक्यः । स त्वनगणितबाहुल्येन न प्रदर्शितः ।

अपरस्मिन् दिने तथैव नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलग्नवेद्याया वेधे क्रियमाणे तस्य क्रान्तिविकारः

ड - ड'' इति कल्पनीयः ।

ड - ड'' = क × च भवति । च राशे च राशेश्च भेदो रविध्रुवकभेदः पुरस्कृत्यैव भवति, किञ्चोभावपि राशी ज्ञातावेवेति भावनीयम् ।

अतः

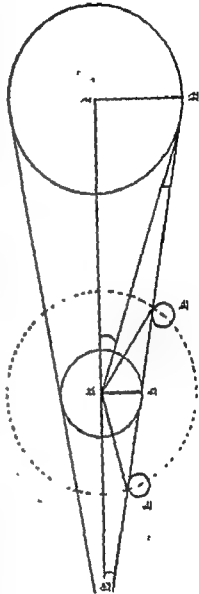
ड - ड = क (च - च) भवति ।

अत्र सर्वेषामपि राशीनां ज्ञाने क इति ध्रुवकं ज्ञायते । तस्य प्रमाणं सार्धविक्षतिं विकला भवति ।

अथ ग्रहणाधिकारः

भूरविचन्द्राणां मध्ये भूमिर्यदा रावचन्द्रयोः साक्षांमध्ये यास्यन्ती चन्द्रपातिनो रविः किरणान् प्रतिपन्नानि चन्द्रस्तदा भूच्छायायामग्नं सन् क्रान्तिविहीनो भवति । इदमेव चन्द्रग्रहणम् । अथ चन्द्रो यदा भूरव्योः साक्षांमध्ये गच्छन् रविं न पश्यतीति तद्रविग्रहणम् । अस्माकं चन्द्रग्रहणे चन्द्रपृष्ठीयानां रविग्रहणम्, रविपृष्ठीयानाञ्च चन्द्रग्रहणमिति स्पष्टम्, अथास्माकं यदा रविग्रहणं भवति, रविपृष्ठीयानां भूमिग्रहणं भवतीति च स्पष्टम् । तत्तथास्तु । चन्द्रस्य भूच्छाया प्रवेशो रवेराभिमुख्ये सिद्ध्यति । ततश्चन्द्रग्रहणं पूर्णिमायामेव भवति । रविग्रहणे चन्द्रो रविं पिपत इत्यनेन रविग्रहणममावास्यायामेव भवति । कथं तर्हि प्रतिपूर्णिमं प्रत्यमावास्या चन्द्रभास्करग्रहणे न भवत इत्याशङ्क्यामुच्यते—चन्द्रस्य विशेषवृत्तं क्रान्तिवृत्तस्य पञ्च विधेः भागैस्त्रिभूतिभिरन भवति । ततो विशेषाधिकारे सत्या पूर्णिमायाममावास्याया वा भूरविकर्णस्य चन्द्रोत्तरतो वा दक्षिणतो वा गच्छन् ग्रहणे हेतुर्न भवति । चन्द्रे विशेषवृत्ते भ्रमति विशेषमूले क्रान्तिवृत्ते चन्द्रमिति स्थितिं वदाम । अत्र चन्द्रस्य द्वे स्थाने विपरीते स्थानीये चेत् । व्यङ्ग्यं गणनायां स्थानायाश्चन्द्र एव गृह्यते, नहि विपरीतः । अतो विपरीतस्थानायाश्चन्द्रे पट्टादिभिः पूर्णिमा, अन्यतुल्ये तस्मान्नास्या चेति परिभाषा । अर्थादमापूर्णिमयोश्चन्द्रं क्रान्तिवृत्ते भवतु

वा न वा, यदि भवति तदा ग्रहणम्, यदि न भवति न ग्रहणमिति स्पष्टम् । अथ क्रान्तिवृत्त
सामीप्यसिद्धयर्थं चन्द्रस्थान्यविशेषो भविता ।
अन्यविशेषश्च यदा चन्द्रः पातसमीपे । पातो
च राहुकेतू क्रान्तिविशेषवृत्तसपातबिन्दू राशि-
पट्केन व्यवहितौ च । तस्मात् पूर्णिमायामभावा
स्यावाञ्च सपद्यमानाया रविश्चन्द्रो वा राहुकेतु-
समीपे यदा भवति तदा ग्रहणं भवतीति फलितम्,
अत एव पञ्चाङ्गेषु राहुग्रस्तमिति, केतुग्रस्तमिति
वा लिख्यते । राहुकेतू सर्पाग्रयणौ कस्यचिद्वाह
सस्य शिर पुच्छौ रविचन्द्रौ क्रोधग्रसेन ग्रसत,
इत्याकारिका या पौराणिकी गाथा तस्या-
सिद्धान्तवाक्यस्य सम्बन्धो नास्ति । प्राचीन
एव काल आचार्यः सदसं सम्बन्धं ज्ञत्वा
गणित चक्रुरित्यनेन गोलिया वास्तविकी स्थिति
स्तोषा शतैवेति स्पष्टम् ।



अथ ग्रहणसंभार्य विश्लेषप्रमाणम्

आकृतौ, र=रवि, म=भूमि, च=चन्द्र
ग्रहणप्रारम्भे चन्द्रस्थानम्, च_१ = रविग्रहणा
रम्भे चन्द्रस्थानम्, श = भूऊयाकोणिशीर्षम् ।
यदि छायाकोणिशीर्षकोणार्थं त इति कल्प्यते,

त = च, श म = स म र = म स
च_१ = र - ल, यत्र र इति रविभिन्नार्धमान
चायामक्रमम्, ल_१ = रवेर्भूकेन्द्रकधित्वीय-
लम्बनम्, अथ च, इति स्थाने छायाव्यासार्धम्
= च, म श = च_२ च, म - त = ल_२ -
(र - ल_१) यत्र ल_२ इति चन्द्रस्य भूकेन्द्रक
धित्वीयलम्बनं च_२ स्थाने कोणिव्यासार्धम्
= च_३ म र = म च_३ च_३ + त = ल_२ + र - ल,

अत्र केचिद्विशेषाः । रविभूम्योर्मध्ये नास्ति छायाकोणी, तथापि गणितसौर्याय कोणी
प्रदर्शित । किञ्च, भूमेर्वाताग्रणसेन छायाकोणियासार्धं पञ्चाङ्गसम्प्रदायेनाधिकीकृतो भवतीति
वेधग्रसेन सिद्धान्तितम् । अतश्चन्द्रग्रहणविषये गणिताग्न्यासार्धं तेनाधिकीकर्तव्यम् । रविग्रहण
विषये न तथा, तत्र छायाभावादिति ।

अतश्चन्द्रग्रहणारम्भे चन्द्रभिन्नीयकेन्द्रस्य विशेषो ल_२ - (र - ल_१) + च भविता,

यत्र च इति चन्द्रस्य विम्बव्यासार्धं चापात्मकम् । अयं रविग्रहणारम्भे विक्षेपो $ल_२ + १ - ल_१$ च भविता ।

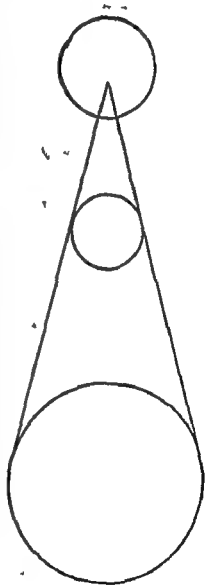
सम्पूर्णचन्द्रग्रहणस्य विषये यावच्चन्द्रविम्बं छायाकोणिनि वर्तेत । अतः सम्पूर्णग्रहणारम्भे छायाव्यासार्धश्चन्द्रविम्बार्धेन रहितः कार्य इत्युक्ते विक्षेपः

$ल_२ - (१ - ल_१) -$ च भविता ।

चन्द्रो यदा छायायां विशति न कस्यापि दृष्टिगोचरो भवति, छायाभग्नस्य वस्तुनो यत्र कुत्रापि स्थितैः सर्वैरप्यदृश्यमानत्वात् । रविग्रहणविषये नैतादृशी पद्धतिः । रवेश्छायाप्रवेश प्रसङ्ग एव नास्ति । किन्तु चन्द्रेणाच्छादितो न दृश्यते । भूपृष्ठीयानां केपाञ्चिद्विषय आच्छादितोऽपि दूरस्थानां केपाञ्चिद् दृष्टिगोचरो भवितु क्षमो भवति । यथा क्षर्षिश्चिद्देशे मेघच्छन्नेऽप्यन्यो देशो रविं द्रष्टुं शक्नोति भवति तथैवैत्यर्थः । अतः य इति भूपृष्ठीयस्य चिन्दोः प्रान्तदेशे सम्पूर्णरविग्रहणारम्भे विक्षेपो $ल_२ + १ - ल_१ -$ च भविता ।

पूर्णचन्द्रग्रहणं सर्वस्यापि देशस्य पूर्णग्रहणम् । किन्तु यं चिन्दौ पूर्णरविग्रहणं सर्वस्यापि देशस्य पूर्णग्रहणं न भवतीति कुत्रचिद्देशे ग्रहणमेव न स्यादिति फलिस्तोऽर्थः ।

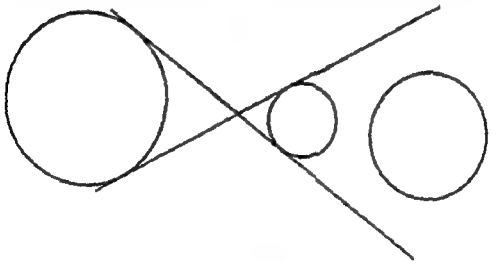
चन्द्रग्रहणविषये पूर्णमपूर्णं चेति द्विविधं ग्रहणम् । रविविषये त्वन्योऽपि भेदो विद्यते । पूर्णग्रहणसदृशं यदा रविविम्बं चन्द्रविम्बान्यूनं भवति तदा पूर्णमेव ग्रहणम्, यदा चन्द्रविम्बं रविविम्बान्यूनं भवति तदा चन्द्रच्छन्नो भागो रविविम्बमध्यगतीं यदा भवति तदा रविविम्बे परिधिसमीपे वर्तुलो भाग आच्छादितः शिष्टो भवति । तत्कङ्कणग्रहणमिति कथ्यते । इदं कङ्कणग्रहणं चन्द्रविषये न भवति । छायाव्यासार्धस्य सर्वदा चन्द्रविम्बीयादधिकत्वाद् रवेर्यावती गतिस्तात्पर्येव भूच्छायायाः । रविच्छायायोः पङ्क्त्यान्तरितत्वात् । चन्द्रस्य गतो रविगतेरधिका । ततश्चन्द्रो भूच्छायां पृष्ठतः प्रवि-



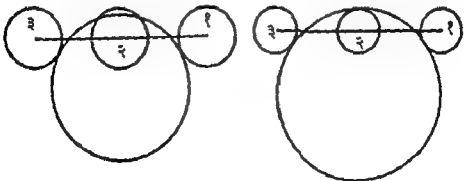
शति । तस्माच्चन्द्रग्रहणे विम्बस्य प्राग्दिशायां स्पर्शो भवति, पश्चिमदिशायां मोक्षः । रवि-

ग्रहणे चन्द्रे रविं पृष्ठत आच्छादयन् प्रथमं रविचिम्ब्रीयपश्चिममागं ग्रसति । ततः पश्चिमदिशाया
ग्रहणारम्भः प्राग्दिशायाञ्च भोक्षः ।

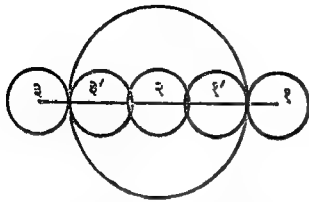
रविभूविम्बयोरैकदिशास्पर्शरेखाभ्यां छायाशङ्कुर्जायते । तत्र छायायां यत्र कुत्रापि न
भजति रविदर्शनम् । अथ विदिशास्पर्शरेखाभ्यां या बृहत्कोणी व्युत्पद्यते, तस्या (पर्यताकृतिम्)
रविचिम्ब्रस्य किञ्चिद् ग्रासो भवति । ततस्तत्र छायायां रवे सम्पूर्णप्रकाशो नास्त्येति तत्रापि
प्रविशति चन्द्रे तस्य कलाहानिः किञ्चिद्भवति, अविद्यमानेऽपि ग्रहणे ह्यं कोणी विरल्लब्ध्या-
कोणीति वक्तुं युज्यते । रविचन्द्रविम्बयोरैकदिशाया नीयमानाभ्यां स्पर्शरेखाभ्यां या कोणी
व्युत्पद्यते तस्या ये भूभागाः पतन्ति तत्र सम्पूर्णरविग्रहणं भवतीति स्पष्टम् । इयं कोणी येषु भूभागेषु
पर्यटति, तेषु क्रमशः पूर्णग्रहणं भवति । अथ रविचन्द्रविम्बयोरन्यदिशा नीयमानस्पर्शरेखाभ्यामुत्पद्य-
माना बृहत् कोणी येषु भूभागेषु पतति तत्र तत्रापूर्णरविग्रहणं भवतीति च क्षेत्रे स्पष्टम् ।



चन्द्रे छाया प्रविशत्यभोदर्शिताकृतित्रये त्रिविधं ग्रहणं भवति । प्रथमायामाकृता-



यसम्पूर्णग्रहणम् । द्वितीयतृतीययोः सम्पूर्णग्रहणम् । द्वितीयतृतीययोर्भेदो विद्यते, तृतीये ग्रहणे



कालो यावान् भवति, न तावान् द्वितीये । द्वितीये छायाकोणया यावान् व्यासध्वज्रेण क्राम्यते । स चाधिकेन कालेन भवति ।

रविग्रहणे सभवार्यं यो विक्षेप स चन्द्रग्रहणोपविक्षेपादधिक इति चन्द्रग्रहणसभवावकाशाद् रविग्रहणसभवावकाशो महीयान् । अतो कर्ममध्ये रवि

ग्रहणानि बहूनि, चन्द्रग्रहणान्यल्पसंख्याकानि भवन्ति । किन्तु सभूतानि च द्रग्रहणानि सर्वेषां भृशशीथानां दर्शनयोग्यानि । रविग्रहणानि कचिदेव दृश्यन्ते, नहि बहुषु देशेषु । अतो यत्स कस्यापि देशस्य रविग्रहणानि सङ्गत्, चन्द्रग्रहणान्यसङ्गद् दृष्टिगोचराणीति स्पष्टम् ।

रविग्रहणे विशेष

सम्पूर्णरविग्रहणं बहुना कालेन भवति । ग्रहणकालश्च कतिचित्कालमिति । स्वल्पफलसमयग्रहणं दृश्यत इत्यर्थः । रविग्रहणोपविक्षेपदर्शनं प्रकाशमाने रवौ साध्यं न भवति । रवेरछायापातो वा (स्वेकद्र) वर्णपातो वापि न साध्यः । रवे पूर्णग्रहणसमय एव सुकरः । अतः पूर्णग्रहणसमयं शास्त्रज्ञानां मुख्यतमं काल इति बहवः शास्त्रज्ञाः सुदूरं यत्र पूर्णग्रहणं भवति तत्र गन्तापि रविग्रहणं परिशील्यन्ति । किञ्च, रविग्रहणसमय एव रवेर्बुधदपि सान्निध्ये ग्रहः कश्चिद्दूरतः किमिति परीक्षायै युज्यते । 'ऐनल्फिन्' पण्डितेन नक्षत्रकालानीं रविग्रहणे सरलरेखा विहाय वक्रतया दृष्टा भवतीत्या कर्पणप्रमाणञ्च गणितम् । रविग्रहणकालिच्छायापातो ग्रहणाभावकालिच्छायापातेन भिद्यते या न चेति परिशीलनया तन्निर्णेतुं शक्यम् । १९२२ क्रि.शब्द आध्वेलियाएण्डे सम्भूतसम्पूर्णरविग्रहणं परीक्षया 'ऐनल्फिन्' पण्डितो निर्यथार्थं नैत्यगताम् । पुनरेव तत्समप्रपरीक्षायै शास्त्रज्ञा रविपूर्णग्रहणसमयं प्रतीचन्ते ।

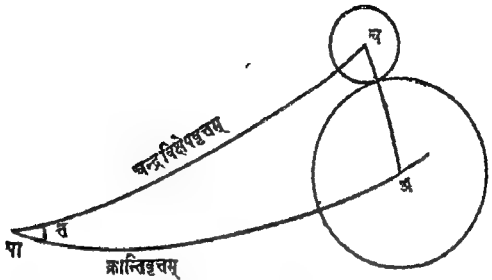
चान्द्रमासप्रमाणनिरणय

बहुनपरान्तरितयोर्द्वयो रविग्रहणकालयोरतः पातिदिनसंख्यागणनेन यदि पूर्णाङ्कानां मध्यगतानां चान्द्रमासानां तावन्ति दिनानि सावययानि, तर्ह्येस्य कालीति तैराक्षिपेन चान्द्रमासप्रमाणं सूक्ष्मतथोपलभ्यते । अनयैव विधया प्राचीनाचार्याः सुकृमं तत्प्रमाणमजानन् ।

चन्द्रस्य सम्पूर्णग्रहणसमयेऽपि चन्द्रः किञ्चिद् दृश्यं एव । तत्र कारणं रवितेजोभूषातावरणमूच्छितं किरणो यदीभावेन चान्द्रविम्बं प्रकाशयतीति वक्तव्यम् । तेन प्रकाशेन चन्द्रः किञ्चिद् दृश्यते ।

ग्रहणसंभवज्ञानम्

अ केन्द्रक भूभास्त्रिम् । ग्रहणारम्भे च केन्द्रकं चन्द्रविम्बं भूभास्त्रिम् आहृतिं प्रदर्शितविधया दृष्टाति, पा = पातस्थानम्, पा अ = य इति कल्पनीयम् । अच = चन्द्रविक्षेप = वि इति कल्पनीयम्, परमविक्षेप = अपाचक्रोण = त इति कल्पनीयम् । समकोणरितुमुज्ज्वलेन



ज्या (य) = $\frac{\text{स्पर्श ज्या वि}}{\text{स्पर्श ज्या त}}$ इति सिद्धयति ।

ग्रहणसमवे वि इत्ययवो शतः । त इत्ययव. ४°५८'—८—५°१८'—६ चापयोर्मध्ये विलम्बते । वि इत्ययवश्च न स्थिरः, किन्तु चन्द्राशिरेव । वि अयवस्य परमाल्पप्रमाणं गृह्यते चेद् य राशेः परमप्रमाणं सिद्धयति । व्यत्ययेन परमाल्पप्रमाणम् । ते च प्रमाणे १२°६', ९°३०' भवतः । य इत्ययवः, छायाविम्बस्य स्वेरामिमुखात् । अभिमुख्यताद्विदूरं क्रान्तिवृत्तीयमिति गोले स्पष्टम् । अतः पूर्णिमासमये स्वे. समीपतरपातात्—९° ३०' भागात्स यदि दूरं ग्रहणं मन्यमभावि । यदि १२°—६' भागाधिकं न भवति ग्रहणं तयोर्मध्ये सन्देहास्पदम् । इमे प्रमाणे ग्रहणसंभवे चाट्वाधिकसीमानाविति वदाम । इत्यमेव पूर्णग्रहणसमवेऽपि सीमानो ज्ञातुं शक्ये । य इत्ययवो यदि ४° ३६' भागाल्पस्तदा पूर्णग्रहणं भवतीति ज्ञायते । अथ रविग्रहणेऽयमानारयासमये समीपतरपाताद्वेदूरं १५°—२४' भागात्स ग्रहणमवश्यं भवति । १८°—३०' भागाधिकं ग्रहणं न भवति । उपर्युक्तप्रमाणयोर्मध्ये यदिः भवति तदा सन्देहास्पदम् । इमे रविग्रहणसंभरसीमानो भवतः । इमे चन्द्रग्रहणसंभरसीमम्प्राप्तिके इति रविग्रहणस्य चन्द्रग्रहणादधिभावकाशो भवति । अतो रविग्रहणानि वर्षमध्ये बहुभिः भवन्तीति स्पष्टम् ।

इत्यमेव सूर्यरविग्रहणसंभराय सीमानो १°२३'१५'', १°३४'५३'' भवतः इति गणितागते । अत्र प्रकरणयत्नेन प्राचीनाचार्यैर्ग्रहणगणितविषये निष्पत्तये प्रदर्शितं नैपुण्यमधि कृत्य विशिद्धायामः । तत्र प्रथमं रविचन्द्रविषये मन्दकर्णानयनं सूर्यविम्बप्रमाणगणनाय यत्कृतं तत्समीचीनम् । मन्दफलसाधनावसरे वर्णानयनं न कृतम् । तत्र स्वस्थान्तरं न नायते । किन्तु ग्रहणविषये विम्बसूत्रीकरणाय तैर्मन्दकर्णावसरा सम्पन्नदर्शितम् । किन्तु न कश्चिद्विशेषोऽस्ति । गणितागताद् भूगर्भीयदर्शान्तरात् भूगर्भीयदर्शान्तरावो यावन्तान्तरितमावति यावे चन्द्रो यावच्चापमतिक्रामति तच्चन्द्रलम्पनवेन प्रथमं स्वीकृतम् । अत्र दृग्गमं दूरयोरेक्यात् समये

नास्ति लम्बनमित्युक्त्वा भास्करो लम्बनक्षेत्रं सम्यक् वर्णयामास । एव चन्द्रलम्बन विगणय्य भूगोलीयव्यासार्धमानस्य स्फुटमेव ज्ञायमानत्वाच्चन्द्रदूरं सम्यक् साधितम् । भूपरिधिसाधनं भास्करेण गोलाध्याये सम्यक् कथितमेव । अक्षाशवक्षेत्रे भूपरिधिभिन्नत इति तस्य स्पष्टीकरणमपि—

“लम्बज्यागुणितो भवेत्कुपरिधि स्पष्टस्त्रिभज्याद्वत् ” इति सम्यगुक्तम् ।

प्रोक्तो योजनसख्यया कुपरिधि सप्ताङ्गनन्दाख्य (४९६७)

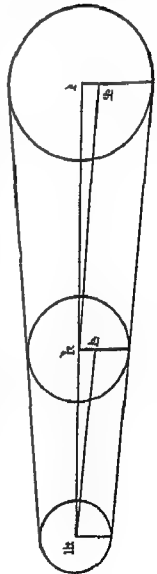
तद्व्यास कुमुजङ्गसायकमुवो (१५८१)ऽयं प्रोच्यते योजनम् ।

याम्योदकपुरयो पलन्तरहत भूवेण माशङ्क

तद्वत्तस्य पुराखन इह क्षेत्रं समं योजनम् ॥

इत्युक्तत्वाद् भास्करेण परिधिव्यासनिष्पत्ति ३१४१६ गृहीतेति योजनं पञ्च-

मैलीमितमिति फलति । चतुःशोऽयं योजनमिति तेनोक्तत्वात् प्राचीनानां शोऽयं मैलीमित इति च फलति । अथानेन गणितेन चन्द्रकक्षायां ३२४००० इति भास्करेण दीयमानत्वात् सा २५७७२७ मैलीमिता प्राचीनैः स्वीकृतेति सम्यगेष फलति । अत्र भूपरिधिसाधनं प्राचीनैः सम्यगेन कृतं स्यादिति भास्करदत्ता भूपरिधिस्पष्टीकरणपद्धतिर्दर्शयति । चन्द्रस्य परम लम्बनं तैः सम्यक् साधितमिति च गम्यते । अनेन लम्बनेन लम्बनाधिकारोत्तरीत्या साधितचन्द्रकर्णद्वयं स्फुटं एव तैरानीतम् । तावत्पर्यन्तं न काचिदपि विप्रतिपत्तिः । अथ ज्ञाते चन्द्रकर्णे ज्ञातायाश्च चन्द्रगतौ चापात्मिकायाः तस्या योजनात्मकगतिं ससाधयनामाचार्याणां भूव्यासार्धस्य तिथिगुणं दृष्ट्वा, तद्वदेन सर्वं पामपि ग्रहाणां गतियोजनानि भवेयुरिति या कल्पना कृता प्राचीनैः तया साधिता रव्यादीनां कर्णां साम्प्रतोपलब्धेभ्यः कर्णभ्यो भिद्यन्ते । चन्द्रकर्णस्तु न भिन्नत एव । अथ ज्ञाते चन्द्रकर्णं त्रिभजमानस्य चत्रयत्रिभद्वत्त्वाच्चन्द्रगोलीयव्यासं साधितो भवति । तस्य प्रमाणं प्राचीनैः ४८० योजनमितमिति यत्र स्थितं तदीयद्वैप्रमाणे स्फुटमेव । नवीनैर्व्यासार्धं १०८० मैलीमितमिति दत्तम् । आचार्यैस्तु १२०० मैलीमानं कथितम् । त्रिभजप्रमाणस्य ३२ कलात्मकतया गृहीतत्वात् तान्द्रास्त्रप्रमाणं मस्तीत्यसाम्बन्धव्यवसाहो भवति । ॥ च वेधस्यौल्यमृतव्यवसाह इति वक्तव्यम् । अथ त्रिभजप्रमाणं विदमाचार्यैः ३२-३२” इति यदुक्तं तद्युक्तमेव । किन्तु रविकर्णस्य व्यत्यस्ततया स्वीकृतत्वादेतावति कर्णं यत्रेता त्रिभजप्रमाणं लभ्यते रविगोलीयव्यासार्धं कियान् भवदिति गणिने यं साधितो व्यासं सव्यव्ययं समञ्जसं



विन्दत भूमाविश्वसाधने प्रमाणं युक्तमेव स्वीकृतम् । तत्पर्यायम् श्रेते—

$r = \text{रविचिन्द्रकेन्द्रम्}$

$m = \text{भूगर्भम्}$

$ma = \text{चन्द्रकक्षायां भूमाविश्वकेन्द्रम् ।}$

रविगोलीयव्यासार्धे r इति कल्प्यताम् ।

भूगोलीयव्यासार्धे m इति कल्प्यताम् ।

छायाव्यासार्धे u इति कल्प्यताम् । भू विन्दो रविगोलीयव्यासार्धस्योपरि भू क लम्ब देयम् ।
मा विन्दो भूगोलीयव्यासार्धस्योपरि मा च लम्ब देयम् । तदा भूर क निभुज मा भू च निभुजस्य
स्वरूपं भवति ।

$$\text{अतः } \frac{r \cdot k}{r \cdot m} = \frac{m \cdot c}{m \cdot m}$$

$$\therefore \frac{r - m}{k_1} = \frac{m - c}{k_2}$$

यत्र k_1, k_2 इति रविचन्द्रकर्णौ भवतः ।

$$m - c = \frac{k_2}{k_1} (r - m)$$

$$\therefore c = m - \frac{k_2}{k_1} (r - m)$$

आचार्ये स्वीकृतप्रमाणानि

$m = ७९१, r = ३२६१,$

$k_1 = ६८९१०२, k_2 = ५१५४६$ योजनानि, राशीतुल्यस्य ज्ञात समीकरणम् ।

$$c = ७९० - \frac{५१५४६}{६८९१०२} (३२६१ - ७९१)$$

$$= ७९० - १९०$$

$$= ६०० \text{ ईशद्वैपदेशे}$$

यदि २४० योजनात्मकेन चन्द्रगोलीयव्यासार्धेन चन्द्रकक्षायां ३२ विग्रहस्य जायन्ते ६०० योजनैः किमिति ज्ञात भूमाव्यासार्धे ८० कल्पामितम् । नवीनैर्ग्रहीत ८२ कल्पामितमिति सर्वं युक्तमेव ज्ञेयम् ।

$ड_३ =$ भूकेन्द्राच्च द्रगोलकेन्द्रदूरमिति कल्प्यताम्

$ड = ९३,०००,०००$ मैलीमित मध्यममानम्

$ड_२ = २४०,०००$ मैलीमित मध्यममानम्

$$ज्या (त) \parallel \frac{r_1}{श र} = \frac{r_2}{श च} = \frac{r_1 - r_2}{च र}$$

$$= \frac{r_1 - r_2}{ड_१ - ड_२}$$

$r_१ = १०८०$ मैल्य, $r_२ = ४००$ $r_३$ ईषद्वेपम्येण

$$श च = \frac{r_२ (ड_१ - ड_२)}{r_१ - r_२}$$

अस्य मध्यम मान २३२५०० मैल्यो भवति ।
रविने द्रच्युति $\approx १^{\circ}$ अतः $ड_१$ इत्ययस्य परमप्रमाणम्
 $= ९४५५०,०००$, परमाल्पमानम् $= ९१४५००००$ तदैव
च द्रच्युति ≈ ०.५५ , तस्माद् $ड_२$ इत्ययस्य परमप्रमाणम्
 $= २५३२००$, परमाल्पप्रमाणम् $= २२६८००$ अतः श च
इत्यस्य परमप्रमाण २३६४०० भवति । परमाल्पमान २२८
५६३ भवति । यदि श च, $ड_३$ इत्यस्मादधिक भवति । भूमि
च, इत्यत्र पतति । यद्यत्प च, इत्यत्र पतति । यदि भूमि
च, इत्यत्र भवेत्, सपूर्णविग्रहणम् अकम् गोलीयभागे दृश्य
भवति ।

अत्र रेखाया मान गणयितुं शक्यम् ।

$$श च_१ = २३६४०० - २२६८०० = ९६००$$

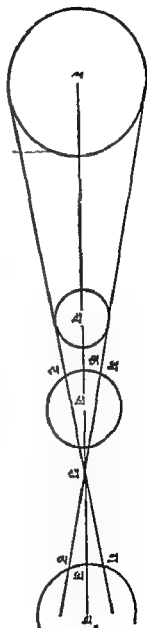
श क ≈ १३.६० भवति भूगोलीयव्यासार्ध ३९६०
यदि गृह्यते ।

अत्र रेखा $=$ श क \times अत्रकोण (त्रिव्या
कोणमानेन)

$$ज्या अ श क = \frac{r_३}{श च} = \frac{१०८०}{२३६४००} = ०.०४५७$$

अ श क $= १६'$, तस्माद् अत्र $= १२६.२$ मैल्यो भवति, अतः एतावन्नास्मिन्
सपूर्णग्रहण दृश्यत एवमिन् समये ।

अथ भूमि च, इति स्थाने यदि भवति, ग अ ड इति स्थाने वदन्ग्रहण दृश्यते ।



समीपे । चन्द्रग्रहणसंभवसीम्नः च_१, च_२ चापीयपरमाल्पप्रमाणस्य १९° भागात्मक्त्वात् तत्र सचरति रवौ पूर्णिमा भवेद्वा न भवेद्वा । अतश्चन्द्रग्रहणमवश्यं भवतीति वक्तुं न शक्यते । तस्माद् वर्षमध्ये द्वे रविग्रहणे अवश्यं भवतः । रवे राहुपातादारभ्य पुनः राहुपर्यन्तगमने ३४६६ दिनानि भवन्ति । र_१ इति बिन्दोरारभ्य पुनस्तत्र गन्तुं तावन्त्येव दिनानि । वर्षस्य नव दश दिनानि शिष्टानि । तेषु च र_१, च_१ इति चापे पूर्णिमासमवे न भवति चन्द्रग्रहणम्, नापि रविग्रहणम्, अमावास्याया अर्धभावात् । यत्राप्यमावास्या राहुसमीपे पश्चाद् भवति । न तेषु नव दश दिनेषु यदन्तरे वर्षं भवत्येव । अतो वर्षमध्येऽल्पतमग्रहणसंख्या द्वे । ते च रविग्रहणे ।

अथ परमसंख्याविचारः.

अत्र पूर्वस्यामाहृतौ ग्रहणसंभवे परमसीमानः स्वीक्रियन्तामित्युक्ते

$$र_१, रा = रा \quad र_२ = र_३ \quad के = के \quad र_४ = १८.५^{\circ}$$

$$च_१, रा = रा \quad च_२ = च_३ = के \quad च_४ = १२^{\circ} ६'$$

रवौ र_१ इति बिन्दुसंक्रमणरेखायाममावास्या भवतु । तत्र भवति रविग्रहणम् । राहुसमीपे तदा पूर्णिमा भवत्येव । अतश्चन्द्रग्रहणं भवत्येव, चन्द्रग्रहणसमसीम्नि पूर्णिमासमयात् । पुनः र_२ बिन्दोः प्रागेव भवत्यमावास्या । अतो द्वितीयं रविग्रहणम् । एव राहुसमीपे त्रीणि ग्रहणानि समरन्ति । तथैव केतुसमीपेऽपि । अथ रसवेदामिमितेषु दिनेषु पुनः रवि र_१ बिन्दु संक्रामति । तत्र पुनरमावास्या । पुनः रविग्रहणम् । पूर्णिमासमयात् प्रागेव वर्षं पूर्णं भवति । अतो वर्षे ग्रहणान्यवश्यं भवन्तीति ज्ञायते । अत्र वर्षारम्भे चन्द्रग्रहणेन भवति । त्रीणि चन्द्रग्रहणानि चत्वारि रविग्रहणानि भवन्ति । यदि वर्षारम्भो रविग्रहणेन भवति पञ्च रविग्रहणानि द्वे चन्द्रग्रहणे च सकृन् तेन सप्तैव भवन्ति ।

'पालिड्यन'-सिद्धान्तिनां 'शारोस्'-नामको ग्रहणपुनरावृत्तिकालः

रविराहुयोगो ३४६.६२ दिनेषु भवतीति प्रागेयोक्तम् । नवदशयोगाः ६५८५.७८ दिनेषु पतन्ति । २२३ चान्द्रमासाश्च ६५८५.३२ दिनेषु सम्पद्यन्ते । एतत्कालयोर्भेद एकादशशेरात्मकः । अतो यानि यानि ग्रहणान्येतस्मिन् काले समरन्ति पुनस्तान्येव क्रमशोऽन्यस्मिन्नपि तादृशे काले सम्भवन्ति । ग्रहणेषु रविचन्द्रराहुकेतुनामेव परस्परस्थानापेक्षा भवतीति । मन्दोच्चापेक्षया चन्द्र-भागकालो यावान् भवति तस्य भोग्मिनेरा (२३९) नृत्तयश्च ६५८५.५४ दिनानि मरन्ति । अतः पूर्वोक्ते काले चन्द्रस्य भूमे कर्णोऽपि तावानेव भवतीति हेतोर्यादृशं ग्रहणं पूर्वस्मिन् काले भवति तादृशमेव पुनर्भवतीति च विरोधः । यदि कङ्कणग्रहणं पूर्वं भवेत् पुनरपि कङ्कणग्रहणेन भवतीत्यर्थः । किन्तु कश्चिदेव भेदः । २२३ चान्द्रमासानां ६५८५ दिनेष्वप्युपग्राह्यताद् रविग्रहणविषये चन्द्रच्छाया तादृश्यात्मकदशान्तरे पश्चिमदिशायामवतीति ।

प्रायशः शारोस् नामककालपरिमाणे ७१ मिथ्यानि ग्रहणानि समरन्ति ।

अथ यन्त्राधिकारः

नाक्षत्रघटीयन्त्रम् । इदं सामान्येनोपयुज्यमानघटीयन्त्रसदृशमेव । किन्तु वातावरणे भेदेन न विपर्यस्त भवति । शीतोष्णाधिक्येन न बाध्यत इत्यर्थः । उष्णाधिक्यवशाद् यन्त्रे विद्यमानो यो लम्बदण्डः स यात्रतापो दिश्याया भिस्तारितो भवति तान्तैराधोनिष्ठोऽपि गोल ऊर्ध्वं व्याप्नोतीति लम्बदण्डदैर्घ्यं न विकृतं भवति । अतो दैर्घ्याधीनो यो लम्बदण्डस्य विलम्बकालः स न विकृतो भवति । ततश्च घटीयन्त्रमूचिनकालश्च स्फुट एव भवति । शीतोष्णाधिक्येन ये लोहा लोहयोगा वा न विक्रियन्ते त एव लोहा यन्त्रनिर्माण उपयुज्यन्ते । किञ्च, घटीयन्त्र भूमेरधो निक्षिप्यते यत्र वातावरणदोषास्तत्र बाधन्ते । यावत्प्रयत्नेनापि घटीयन्त्राणि नहि स्पष्टकालं सूचयन्तीति स्पष्टम् । किन्तु यदेरुस्मिन् दिने येन कालेन विकृतं भवत्यन्यस्मिन्नपि दिने यदि तेनैव कालेन विकृतं स्यात् तदुपयोगार्हमेव । दोषेऽपि नियतिर्विद्यत इति येन कालेन प्रतिदिनं विवृतिः स्यात्, स कालस्तस्य यन्त्रस्य दैनिकविकार इति कथ्यते । अथ नाक्षत्रघटीयन्त्रं विकृत्य स्ताडयति, नार्धविकला यथा सामान्यघटीयन्त्रम् । किञ्च, घटीयन्त्रस्य मुखं चतुर्विंशतिभागात्मकं कृतं नहि सामान्ययन्त्रमिव द्वादशभागात्मकम् । मुखे च प्रतिविक्रमं भागाज्जाग प्रतिविक्रमं सूची पर्यवति । शतनक्षत्रस्य याम्योत्तरघटतलनकालेन घटीयन्त्रे यो दोषः स शतो भवति । गोले कानिचिन्नक्षत्राणि मुख्यतया घटीयन्त्रदोषनिर्णयाय प्रायशो गृहीतानि । येषां विगुणाशादिकं स्फुटं शतम्, तानि घटीयन्त्राणीति कथितानि ।

कालमानम् — ग्रीनिच् मध्यमसावनकालसूचकं लम्बदण्डरहितं घटीयन्त्रं कालमानमिति व्यवह्रियते । इदञ्च यथा शीतोष्णाधिक्येन न बाध्यते तादृशान्तेइत्यस्य परिधिनिर्मायते । परिधौ नीण्यसमूहानि लोहात्मस्त्रापाणि वर्तन्ते । तेषां भारसंस्कारेण तुलाचक्रीयाविलम्बकालिकदोषं सस्कृष्टं शक्यते । नौकाया द्वित्राणि कालमानानि प्रायशो गृहीतानि भवन्ति । परस्परतारतम्य-परीक्षणेन सुव्युक्तकालज्ञानलाभाय । कालमानानि नियतकालेष्वेश्वरानुप्राणितानि कर्तव्यानि । अनुप्राणनं नाम पुनस्तुल्यचक्रस्य विलम्बकालविधानेन पुनरुच्चीवनम् । तच्चान्तर्विद्यमानं यत् स्वयं सकुचद् लोहसूत्रम्, तस्य नियमनेन कर्तुं शक्यते । इदमनुप्राणनं न व्यस्तादिश्याया कार्यम् । अन्यथा यन्न शिथिलं भवेत् । कालमानं सर्वदा शीतलप्रदेशे स्थापनीयम् । रविरस्मयश्च तद् बाधन्ते । नौकाया कालमानं समतलक्षोरधिष्ठानयोः स्थापितं भवति ।

लम्बदण्डरहितानि कालमानानि प्रायश्चलनेन विकृतानि भवन्ति । अतो लम्बदण्डं रहितान्येव प्रायशः उपयुज्यन्ते । तत्रापि 'जापान' इत्यादिदशेषु तादृशान्येगवदयकानि, तत्र प्रायः भूकम्पदोषो भवतीति हेतोः ।

ग्रीनिच् वेधशालायां नियतकालेषु कालसूचकग्रहाः प्रेष्यन्ते । तां अनुवृत्त्यं वाच्यमाने यो दोषः स सरुक्तो भवति ।

पष्ठ्यंशम्

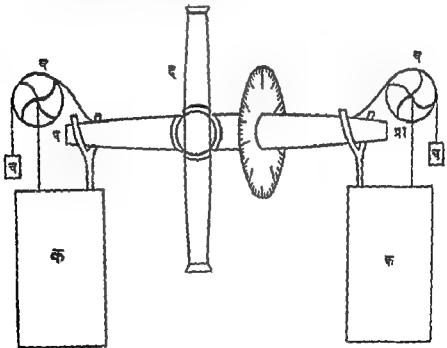
पष्ठ्यंशं नाम त्रिखंडांशम्, यो गोलोयस्त्रिद्वयमध्यवर्ति चापं भीयते । इदमनायासेन देशादेशं प्रापणार्हम्, लघुत्वान् । इदम् अक्षं इति लोहनिर्मितं विद्याद्वययुतचापः फलम् । अक्षं

इति विन्दावन्त कोणम्यान्तर त—द भवति । प्रथमतः किरणस्तप मार्गेण प्रसृत, अ विन्दौ सूचकदर्पणे मूर्च्छितोऽयमार्गमनुसृत्य निम्नसूत, पुनः श्रितिनदर्पणे मूर्च्छित, ट—प मार्गमनुसृत्य दूरदर्शनं प्रविशति । अत्र प्रथममार्गस्य त प इत्यस्य द्वितीयस्य टप इत्यस्य च मध्ये कोण २ त—२ द अत्र निभुजात् । अतो दर्पणद्वयमध्ये कोण किरणद्वय मध्यकोणार्धे भवति । किरणद्वयञ्च न न विन्दुद्वयादागतकिरणद्वयतुल्यम् । अतो न न' विन्दुद्वय मध्यकोणो दर्पणद्वयमध्यकोणाद्विगुण । त श्रितिनदर्पणं अ क भुजस्य समानांतर । तस्माद् दर्पणद्वयमध्यकोणं अ क अव भुजयोर्मध्यकोणेन समान ।

विन्दुद्वयस्य मध्यकोणस्तद्विगुण इति कृत्वा चापमर्धोशाङ्कितं क्रियते । यावन्तस्तत्र अक अव भुजयोर्मध्येऽर्धोशान्मावत्य आशा विन्दुद्वयमध्यचापे भवन्तीति स्पष्टम् ।

इदं यत्र प्रापशो दशाविकलापर्वन्तकोणं वेधयति । चन्द्रनक्षत्रमप्यदूर वा रवेक्षन्तस्य नक्षत्रस्य बोधताश वा वेधयितुमुपयुज्यते ।

याम्योत्तरवृत्तलग्नवेधकम् = ज्योतिषम्, याम्योत्तरवृत्तलग्नानि यदा भवन्ति त कालवेधकं किञ्चिन्न तन्नामक विग्रहे । तस्मिन् द इ येन दूरदर्शनं प्राक्प्रतीचीदिशा प्रसृते प्राप इत्या-



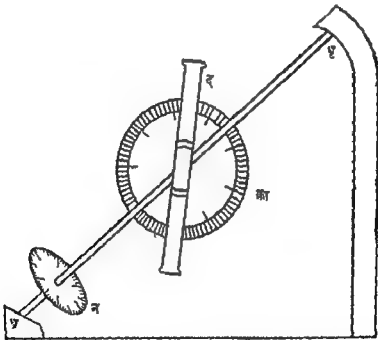
धारे स्तम्भरूपे मध्ये छम्बाया लम्बम् । स्तम्भश्च Y रूपयोराधारयोरेषष्ठित । इमावाधारी क क इति द्वयोराधारयो समोन्नतायर्षिष्ठितौ । स्तम्भस्य भार द्वौ भ म इति भारौ वहन्तौ रज्जुभ्या च ॥ इति चक्रप्रसृताभ्यां लम्बेने । तत्रैव स्तम्भ आधारयो मुग्य परिद्धन्ति । अथ ऊर्ध्वं च समोन्नतौ कर्तुं सावकाशोऽस्ति, प्राक्प्रतीचीदिशाया चान्विगुणं शक्य । यत्र यदि मुनि शितं भवति तदा दूरदर्शनं सदा भ्राम्यमाणे स्तम्भे याम्योत्तरवृत्त एव भ्रमति । दूरदर्शने च

नेत्रमिति किञ्चिद्विद्यते । तच्च प्रा ष निद्वोर्विद्यमानाम्या दीपाम्या प्रकाशित भवति । नेत्रे
विद्यमानस्यानानि समानांतराणि लोहसूत्राणि याम्योत्तर सन्ति । द्वे च प्राक्प्रतीचीदिशायाम् ।
याम्योत्तरसूत्राणा मध्यसूत्रं साक्षाद्राम्योत्तरवृत्तीय भवति ।

दृश्यन्ते । यदा दूरदर्शनं स्वस्वस्तिकस्याभिमुखीकृतं तदा यागाद्यङ्कितचक्रस्य सूचितभागादिकं सूक्ष्मदर्शनपङ्क्त्याहास्येन स्फुटं ज्ञायते । तथा दूरदर्शनं यदा ध्रुवप्रदीपमभिमुखीकृतं तदापि चक्रीय-भागाधिकं ज्ञायते । अथ यत्किञ्चिन्नञ्चनं यदा याम्योत्तरवृत्तगतं भवति, दूरदर्शने च दृष्टम्, तदापि चक्रीयभागज्ञानं भवति । स्वस्वस्तिकीयभागाद् नक्षत्रीयभागदोषेण नक्षत्रलक्षणस्वस्तिकरूपं लभ्यते । ध्रुवीयभागाद् नक्षत्रीयभागदोषेण नक्षत्रस्य ध्रुवदूरमित्युक्ते क्रान्तिनोतिर्लभ्यते ।

कालप्राहिणाहास्येन $\frac{\text{याम्योत्तर}}{\text{या}} \times \text{वृत्तग्नकालश्च स्फुटं ज्ञायते ।}$

नाडीवृत्तीययन्त्रम्—अस्मिन् यन्त्रे ध्रुवपट्टिः घृ घृ संज्ञिता ध्रुवद्रव्याभिमुखी वर्तते । इयं च भ्रमणाहं कृता । अस्या यष्टेर्जम्बूनया क्रान्त्यधमिति सूक्ष्मयष्टिः सवद्धा । तस्या अग्रे च लम्बतया क्रान्तिचक्रमित्येकं भागाङ्कितं सवद्धं क्रान्त्यधमद्वितीययाग्रे दूरदर्शनमेकं भ्रमणाहं विद्यते । ध्रुवपट्टेरधोभागे नतकालचक्रमित्येकं भागाङ्कितं यदम् । तस्य तले ध्रुवपट्टेर्जम्बु भवति । इदं ध्रुवपट्टिना साकं भ्रमति । तत्र भागादिगुह्यमविभागा केनचित् तदुपरि ग्यस्तेन सूक्ष्मदर्शनेन



ज्ञायते । यदा दूरदर्शनं याम्योत्तरवृत्ततले विद्यते तदा नतकालचक्रं शून्याङ्कं सूचयति । तदा नत-वालाभागाद् ध्रुवपट्टिर्पि भ्राम्यते नतकालचक्रं क्रान्तिचक्रं दूरदर्शनं सर्वान्यपि भ्रमन्ति । तथा भ्रमणेन क्रान्तिचक्रं यस्मिन् कस्मिन् वापि ध्रुवप्रोतवृत्ते संयुक्तं भवति । क्रान्तिचक्रं तथा स्थिरीकृत्य दूरदर्शनभ्रमणेन यस्मिन् कस्मिन् वापि नक्षत्रे निवेश्य भवति । अतो दूरदर्शनस्य दिशाद्वयगमनाहंता भवति । पुरतो ध्रुवपट्टिना समं भ्रमन् ततश्च ध्रुवप्रोतवृत्ते भ्रमणम् । तस्मात्क्रान्तिचक्रादिपि नक्षत्रं तस्य दर्शनयोग्यं भवति । दूरदर्शनं यदा निश्चिन्नञ्चनं सूचयति तदा नतकालचक्रं नतकाल-

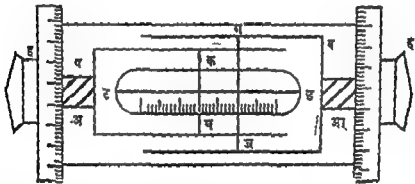
सूचयति । क्रान्तिचक्र क्रान्ति सूचयति । यदा दूरदर्शनं ध्रुवयष्टे समानान्तरं भवति तदा क्रान्तिर्नतिभागा भवेद्यदि यन्त्र स्फुटं स्यात् ।

प्रायो ध्रुवयष्टिर्नाक्षत्राहोरात्रकाले एकवारं यथा भ्रमति तदा घटीयन्त्रीयपद्धत्या क्रियते । तथा च दूरदर्शने विद्यमानं नक्षत्रं दूरदर्शनं न कदापि जहाति । नक्षत्रेण साकं दूरदर्शनमपि तुल्यं वेगेन तस्यामेव दिशायां भ्रमतीति हेतोः । अनेन विद्यमानक्षत्रस्य छायापटादिकं ग्रहीतुं वा तत्स्येतरपरीक्षार्थं चेद् यन्त्रं प्रायः उपयुज्यते । इत्थमनेन नूतनग्रहा धूमकेतवश्च ज्ञाताः । दूरदर्शने वस्तुदर्पण इति वदते । तस्य नाभिले छायापटग्राहि पट्टं सन्निहितम् । दूरदर्शनं तदा नभस्तले धूमकेतोर्गो ग्रहस्य वाऽनुमितिप्रदेशं प्रयमिमुखौष्ठस्य ध्रुवयष्टिघटीयत्र सन्नद्धं कार्यम् । अचिरेण कालेन छायापटो गृहीतो भवति । तत्र नक्षत्राणि निदय इव दृश्यन्ते । नक्षत्रेषु चलतो धूमकेतवो ग्रहा वा सरलरेखा कुर्वन्ति । इत्थमनेके ग्रहगण्डा प्लुगो नामको ग्रहश्च ज्ञाताः । अनेन यन्त्रेण ग्रहाणां व्यासाः, नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्यदूराणि, इत्यादिकान्यस्पीयासि चापानि च विद्वन्ते ।

यावन्ति भ्रमणानि सावयवानि तै र ल विद्रोर्मध्ये चाप मीयते । र त इति कुम्भकालस्य नाभिदूरं ज्ञायतयेव । तस्मात् र त ल त्रिभुजे समद्विबाहोस्त्रयोऽपि भुजा जाता । तत्रश्च र त ल शीर्षकोणो ज्ञात । अयमेव रविविम्बीयन्यासः ।

इत्यमेव समीपस्योद्वयोर्नेत्रयोर्मध्यदूरं ज्ञायते । प्रधानतया रविविम्बीयन्यासं जानायापयुज्यत इति सौरयन्त्रमित्यभिहितम् ।

सूक्ष्ममानम्—समीपस्यविदुद्वयमध्यचाप सूक्ष्मतया अनेन यन्त्रेण मीयत इति तथा नाम कृतम् । ए व इति द्वौ लोहखण्डौ स्वकामिधानावाकृतिदर्शितरूपकौ । तयो र मध्ये कच गज इति द्वे लोहसूत्रे । एतौ द्वाभ्या ह ह इति भ्रमणशीर्षाभ्याम् अ आ इति भ्रमणाभ्यां सप्तद्वौ । भ्रमणशीर्षभ्रमणेन कच गज सूत्रे समीप वा दूर वा नेतुं शक्यम् । अन्यत् ट ड सूत्रम् उपर्युक्तं सूत्रयोर्मध्यतया विद्यते । भ्रमणशीर्षे प्रायशः शतमागाङ्किते क्रियेते । एकेन भ्रमणेन क च सूत्रम्, गज सूत्रं वाऽन्तर्लिखितभागाङ्केष्वेकं भागमतिक्रामति । इदं यन्त्रं दूरदर्शने नेत्रस्थाने



निहितम् । द्वयोर्नेत्रयोर्मध्यचापं यदि मीयताम्, तदा ते ट ड सूत्रे यथा भवतस्तथा यन्त्रं स्वस्मिन्नेव तले भ्रमयितव्यम् । तदा भ्रमणशीर्षभ्रमणेन क च सूत्रम् एकस्मिन् यन्त्रे गज सूत्रम् अन्यस्मिन् निधेये । तदा सूत्रयोर्मध्ये पूर्णाङ्का भागा परीक्षितव्या । अथावश्यकज्ञानाय भ्रमणशीर्षयोः किञ्चिद् भ्रमणेन क च सूत्रं समीपतरभागे यथा पतति, गज सूत्रञ्च तथा स्वस्य समीपतरभागे यथा पतति तथा कार्यम् । यावता शीर्षं भ्राम्यते तेन यन्त्रस्य समीपतर भागस्य मध्यदूरं शतांशेषु ज्ञायते । अनेन विधिना सूत्रयोर्मध्ये यावन्तो मागा सावयवास्ते शतोऽपर्यन्तं ज्ञायन्ते । प्रतिभागस्य विकला मकदूरं ज्ञायत एव । तस्मान्नक्षत्रद्वयमध्यचापं मीयते ।

एवमेव ग्रहणविम्बव्यासाः, नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्यदूराणीत्याद्यल्पतरचापान्यनेन यन्त्रेण मीयन्ते ।

स्पष्टसावनकालमानम्

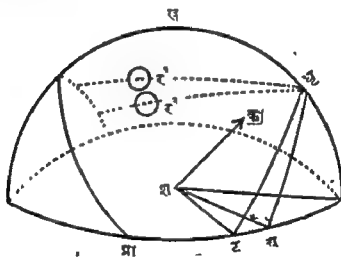
अनेन स्पष्टसावनकालो मीयते । भुवाभिमुखशङ्कुच्छायायाः क्षितिजसमतलेऽप्रापरीक्षणेन स्पष्टकालो ज्ञायते । तत्राद्या—शङ्कु=शङ्कुर्भुवाभिमुखो र_१, र_२ स्पष्टरवेः क्रमेण द्वे स्थाने । र_१ भु च, र_२ भु ट, रवेर्भुवप्रोतवृत्ते । तयोस्तले क्षितिजसमतले लिखितवृत्तं च ट विन्दोर्लगतः । श च, श ट शङ्कुच्छाये ।

र_१ भु ख, र_२ भु ख रवेर्नतकाशौ ।

र_१ भु ख=उ भु च

र_२ भु ख=उ भु ट

अभिमुखकोणयोः समानत्वात् ।



उ भु च इति समकोणत्रिभुजात् सूत्रम्

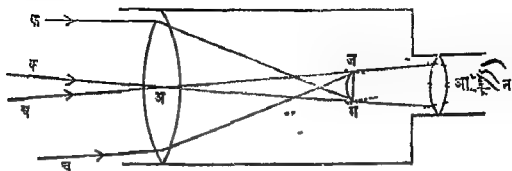
ज्या (उ भु)=स्पर्शज्या (उ च) × स्पर्श कोटिज्या (उ भु च)

उ भु=अज्ञातः ।

अस्मात् सूत्राद् ज्ञाते उ च चापे उ भु च कोणो ज्ञायते । अयं कोणश्च रविनतकालः स्पष्टसावनकार्थं ददाति ।

अग्निसु समीपवृत्तशिनावमीष्ट्या त्रिव्ययाऽन्वेन्द्रक वृत्तं कार्यम् । अक इति केन्द्रा-
निस्सृता काचिद्रेखा । अक दोषोर्कर्तव्या यया आक=अक × अग्न्या भवति । अग्न्यायाः

समागत्य वक्रोभयम्, अकेन्द्राद् अत्र तस्मादेव शृङ्गान्निस्तुतेन च किरणेन मिश्रितं ज इति बिन्दौ त शृङ्गं प्रतिबिम्बयति । इदं प्रतिबिम्बयस्त नाम ऊर्ध्वावरे व्यत्यसे । अथ गज



इति स्थानं द्वयोरपि कर्कयोर्नाभिस्थले भवति । अतः प्रतिबिम्बान्निस्तुता किरणास्तयैव



पद्धत्या यथागतं वक्रोभयम्नो न इति नेत्रं यदा प्रविशन्ति तदा सुदूरादेवागच्छन्त इव समान्तरा भवति । द्रष्टा च दक्षिरेखा दूरस्थामिदं पश्यति । दूरदर्शनस्य पृथ्वीकरणशक्तिः —

नेत्रप्रतिबिम्बकृतकोणो ग आ ज । वस्तुदर्पणे वस्तुवृत्तकोणश्च क अ च । अनयो कोणयोर्निष्पत्तिरेव दूरदर्शनस्य पृथ्वीकरणशक्तिरिति भणाम । अल्प वस्तु अपमेन काणं जायति, पृथु च पृथुकोणम् । अपवस्तुना पृथुकोणं यु पादनमेतान् कर्कयोः प्रयोजनम् ।

ग आ ज = त इति कल्पनीयम् ।

क अ च = ग अ ज = प इति कल्पनीयम् ।

अ म = वस्तु दर्पणस्य नाभिदूरं इति कल्पनीयम् ।

आ म = चतुर्दर्पणस्य नाभिदूरम् = ल इति कल्पनीयम्, म इति ग ज रेखा रज्जुस्य

मध्यविन्दुः

$$\frac{\text{गम}}{\text{र}} = \frac{\text{स्पर्शज्या}}{\left(\frac{\text{प}}{2}\right)}$$

$$\frac{\text{गम}}{\text{ल}} = \frac{\text{स्पर्शज्या}}{\left(\frac{\text{त}}{2}\right)}$$

$$\text{अतः } \frac{\text{र}}{\text{ल}} = \frac{\text{स्पर्शज्या } (\text{त}/2)}{\text{स्पर्शज्या } (\text{प}/2)} = \frac{\text{त}/2}{\text{प}/2} = \frac{\text{त}}{\text{प}}$$

अन्यकोणस्य स्पर्शज्या विज्याकोणमाने तत्कोणसमाना भवतीति न्यायेन ।

$$\text{अतः पृथ्वीकरणशक्तिः} = \frac{व}{प} = \frac{र}{म}$$

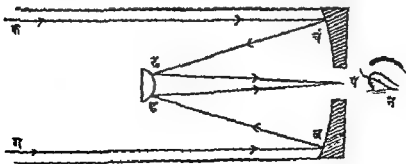
इत्युक्ते नाभिदूरनिष्पत्तिरेव ।

इत्थं नाभिदूरनिष्पत्तिमधिकोक्तं गन्तव्यं पृथ्वीकरणशक्तिमधिका कर्तुं यद्यपि शक्यते, तथापि प्रतिबिम्बस्य स्थैर्यता यावत्तेजःप्रतिबिम्बं जनयति तत्तेजोनिष्पत्त्या वर्धते । तस्माद् वस्तु-
दर्पणाधिकं तेजः प्रसारणीयम्, ततश्च वस्तुदर्पणं यावत् पृथुञ्च भवति तावत्तेजस्वि प्रतिबिम्बं
भवति । अस्मादेव कारणाद् नवीने काले वस्तुदर्पणेषु क्रमेण पृथुलता संप्रादयन्तो महानि दूर-
दर्शनानि निर्मिते शास्त्रज्ञाः ।

दूरदर्शनेषु मायसो द्वौ दोषौ स्तः । तत्रैको गोलीयविशेष इति, अन्यो वर्णायविशेष
इति । यदि कुम्भकटवद्वा प्रवर्तन्तः किरणा एकस्मिन्नेन नामो यदि न मित्वन्ति तदा निपादितं
प्रतिबिम्बं न स्यात् भवति । दर्पणस्य परिधि समीपलम्बाः किरणाः समीपे नाभिं जनयित्वा केन्द्र-
समीपलम्बाः किरणा दूरे नाभिं यदि जनयन्ति, तदाय गोलीयविशेषनामको दोषो वर्तत इति
मन्तव्यम् । नाभिर्नाम दर्पणानिस्तृताः किरणाः, यत्र बिन्दौ सङ्गच्छन्ति स बिन्दुः । अयं दोषः
एकेन मार्गेण परिह्रियते । नाभिदूरस्य दर्पणव्यासस्य च या निष्पत्तिः सा यत्राधिकी भियते तदा
स दोषो निवार्यते । इयं निष्पत्तिर्नाभिकनिष्पत्तिरिति गदिता । अथ द्वितीयो दोषः । किरणे
सप्तवर्णाः सन्ति । तत्र नीललोहितकिरणौ कुम्भकटवनिस्तृता अधिकं विक्षिप्येते । रक्तकिरणाः
स्वल्पमेव विक्षिप्यन्ते । अतः प्रतिबिम्बं वर्णमयमस्य च स्यात् । अयं दोषो वर्णायविशेषपाक्ष्यः ।
कुम्भकटकस्थाने कुम्भकटकमेककटकयोः समाहारोपयोगेन वर्णाः कुम्भकटकेन विच्छिन्नास्ते पुनरपि
मेककटकेन संशोष्यन्ते । कटकयोश्च निर्माणे आर्चविशेषाणामुपयोगेन चार्थं दोषो निवार्यते इति
तथा कुर्वन्ति ।

अथ प्रतिफलकानि दूरदर्शनानि

प्रतिफलकदूरदर्शनानि यद्यपि चतुर्विधानि । तत्र द्वे एतान् प्रतिपाद्येते । क च इति
किरणौ दूरस्य वस्तुनः प्रसृतः च ज इति मेककटके च बिन्दौ पतित्वा चट मार्गेण प्रति-



फलितः द इति कुम्भ कटके द बिन्दौ पतितः पुनः द प मार्गेण मूर्च्छितः प बिन्दौ द्रष्टुर्नेन

प्रविशति । तथैवान्योऽपि किरण ग ङ ड प मार्गमेवेति । प्रतिबिम्बमत्रापि व्यत्यस्तं भवति । अत्र कर्कशयोर्मध्यदूर तयोर्नाभिदूरान्तरतुल्य भवति । किरणो द्विवार प्रतिफलितो नेत्रं प्रविशतीतीदं दूरदर्शनं प्रतिफलकं मयाम् । अथ द्वितीये प्रतिफलकदूरदर्शने ट ड कुम्भ कर्कशस्य नेऽन्य मेरुकटकमेव निधास्यन्ति । कर्कशयोर्मध्यदूरं च नाभिदूरयोगतुल्यं भवति । अत्र प्रतिबिम्बं नहि व्यत्यस्तम् ।

किरणवक्त्रीभावकस्य किरणप्रतिफलकस्य चोपयोगे तारतम्यं किरणवक्त्रीभाक्कदूरदर्शने पूर्वोक्तनाभिकनिष्पत्तिमधिकीकृत्य गोलीयविशेषदोषं परिहार्यं भवति । किन्तु वस्तुदर्पणस्य व्यासमधिकीकृत्य दर्शनस्य प्रतिबिम्बरूपदोषशक्तिर्वर्धयितुं शक्यते । अनयो समाहारेण नाभिकनिष्पत्ति १५ पञ्चदश भवितुमर्हति । तस्माद् नालस्य दैर्घ्यं महद्भवति । इयं प्रतिपत्तिर्नास्ति फलकदूरदर्शने । तत्र नाभिकनिष्पत्ति पञ्चापि भवितुमर्हति । अतो नालं नहि दीर्घं भवति । तस्मात् किरणवक्त्रीभावकदूरदर्शनस्य निर्माणे व्ययाधिक्यं भवति । किञ्चास्य कुम्भकटस्य निर्माणे च व्ययाधिक्यं भवति, मेरुकटकनिर्माणे न तावदनव्ययम् । मेरुकटको गोलीयवर्णीयविशेषपाल्यदोषद्वयरहितो भवति ।

किन्तु कान्तिवक्त्रीभावकदूरदर्शने कतिचिद् गुणा भवन्ति । मेरुकटकपदे पदे लेपनरूपितं कुर्यात्, नो चेन्मलिनीभवति । द्विवारप्रतिफलनेन प्रतिफलकदूरदर्शनेषु बहुला कान्तिर्नष्टा भवति । अतः प्रतिबिम्बं तैमोरहितं स्यात् । अथ दोषो कान्तिवक्त्रीभाक्कदूरदर्शने न विद्यते । छायायां सदमे किरणवक्त्रीभाक्काण्येन प्रायेणोपयुज्यते । वस्तुदर्पणस्य व्यासाधिक्ये किरणवक्त्रीभाक्केऽपि कर्कशस्य स्थूलात् कान्तिर्नष्टा भवति । अतोऽधिकव्यासकवस्तुदर्पणेऽप्युक्ते महत्तु दूरदर्शनेषु प्रतिफलकायेनोपयुज्यन्ते ।

द्वात्रिंशदङ्गुलव्यामपर्यन्तं किरणवक्त्रीभावकाण्येवाधिकोपयोगीनि भवन्ति । द्वात्रिंशदारम्य पञ्चाशदङ्गुलपर्यन्तं किरणवक्त्रीभावकाणि दर्शनार्थमुपयुज्यते । प्रतिफलकानि छायापटप्रहरणार्थं च पञ्चाशदङ्गुलानतीत्य व्यासो भवति यदि प्रतिफलकायेन विशेषयोगार्हाणीति सम्प्रति महाव्ययप्रयासाभ्यां यानि महात्रिंशदूरदर्शनाणि निर्मायन्ते तानि सर्वाण्यपि प्रतिफलकायेन ।



अथ ब्रह्माण्डस्वरूपवर्णनास्कन्धः

“अत्रानन्तवोर्यस्य श्रीमहाविभूतेरनन्तकोटिसूर्यप्रकाशसमेतस्य श्रीमदादिनारायणस्य श्रीमहाविष्णोर्निजमायाकल्पितानन्तसोत्रब्रह्माण्डानामेकनमे” इत्यारम्भ देशरगतिरचनमकारि प्राचीनैर्भारतीयैर्महर्षिभिः सर्वेषामपि वैदिककर्मणामारम्भे महासङ्कल्प इति नाम्ना ।

अनन्ते देशगर्भेऽनन्ते कालगर्भे कुतस्या यय मानुषाः, कथं सञ्जाताः, कीदृशी हृदयमानस्य विश्वस्य प्रकृतिरित्यादिकगाढसमस्याजिज्ञासा जायते सर्वेषामपि हृदयेषु यदा कदा वा धयति । एतज्जिज्ञासापरिष्करणायैव सम्प्रवृत्तानि शास्त्राणि । तत्र ज्योतिर्विज्ञानं विशिष्टमेव स्थानमङ्करोतीति गणितं ज्योतिषोपनिषदि—“यथा शिरसा मयूराणां नागानां मणयो यथा । तद्वद्वेदाङ्गशास्त्राणां गणितं मूर्धनि स्थितम् ॥” इति । “शास्त्रादस्मात् कालगोचो यत स्याद् वेदाङ्गत्वज्योतिरपस्योक्तमस्मात्” इति भास्कराचार्यः, “वेदाङ्गमायम्” इति सूर्यसिद्धान्तश्च तदेवानुचक्षते ।

सर्वव्यापकत्वात् श्रीमहाविष्णोस्तत्त्वैस्त्वयंभूतानां ज्योतिर्गोलानां स्थितिगत्यादिविचारणापि परमेश्वरस्मरणमेवेति तथा सम्भावितं ज्योतिरशास्त्रमाचार्यैः । तत्तथा तिष्ठतु । प्रकृतमनुसराम —

साम्प्रतिकदूरदर्शिन्यादियन्त्रसामग्रीयन्त्रेण यद्विज्ञानं सम्पादितं तद्वत् प्रथमतो विचारयामः । ‘विस्सन्’ पर्वते प्राङ्निर्मितद्यताङ्गुल्यास्वकदूरदर्शनयन्त्रेण, सम्प्रति ‘पिलमोर’पर्वते यद् बहुव्ययप्रयासान्या नहुना कालेन च निर्मितं तस्य द्विद्यतीमिताङ्गुल्यास्वकदूरदर्शनस्य साहाय्येन च बहवः खगोलीयविषयाः सम्प्रत्यारिक्तानि । अयं मानवो द्विद्यतीमितरोटिकान्तिनर्पपर्वन्तं माकाशगर्भे दूरदर्शनसाहाय्येन द्रष्टुं प्रभवति । शब्दप्रयोगेणैव न तद्दूरप्रमाणं बुद्धिगोचरं भवति । अतः किञ्चिद् व्याख्यास्याम । कान्तिनर्पं नाम कान्तिं प्रतिविकल्म् १८६००० मैलीवेगेन गच्छन्ती ३१५५७६०० विकल्पात्मकगर्भे क्रियन्तमप्यानमतिक्रामतीति धैराद्यन्त्रेण यद्विद्यते दूर तत्कान्तिं वर्धयित्वाचक्षते । तच्च ५८८×१०^{१०} मैलीमितं भवति । अङ्गान् प्रसार्य ५८८००००००००००० मैलीमितमित्यर्थः । तादृशानि कान्तिनर्पाणि द्विद्यतीमितकोटिसंख्याकानांस्तुते—

११,७६०,०००,०००,०००,०००,०००,००० मैलीमितदूरं मासचतुष्पत्यान् मानवो बुद्धिचक्षुर्भूतेन दर्शनेन पश्यतीत्यदो महदाश्चर्यम् । द्रष्टुं दूरगतञ्च वस्तुनिबद्धं नेत्रेन्द्रियं दुर्गममिति शोको निरस्तो भवति । किं तेन दूरदर्शनेनेति प्रश्ने समाधायते—कदाचिद् विपुला च पृथ्वीति कवयो गायन्ति स्म । पञ्चविंशतिमैलीसहस्रमितपरिधिका या भूमिः सा पादमितभूमिख्यस्य मानवस्य यत्रापि महद्वेगः, तथापि सा बहूनां रश्मिं परितो भ्राम्यता ब्रह्मणां मध्य एवैव, तादृशभूमयज्ज्योदशशतमिता बृहत्पातगोले सुखं निक्षिप्यन्ते । सोऽप्येको रवेर्विधेयो मयम् ॥ प्रदक्षिणीकुर्वते । तादृशो भगवानादित्यो यादृशो भवेदिति जिज्ञासमाना सगोत्रशास्त्रकारो बहुयन्त्रसामग्रीं निर्ममिरे । तेन च यन्त्रयन्त्रेण बहुविधया सम्प्रत्याविष्कृता । सूर्यस्य गोत्रेण यत् ८६४००० मैलीमितं । स चास्माकं ९३०००००० मैलीमितदूरे वर्तते । ३६७३२००००० मैलीमितदूरे

य 'प्लूगे'नामसो ग्रहो वर्तते, तमपि तरसा कर्षतीत्यनेन तावत्पर्यन्त तस्य शक्तिर्व्याप्नोतीत्यत्र गण्यताम् । तस्य गोलगर्भे चतुष्कोटिमित्रभागात्मकमौण्य भवतीत्यनेनैव तस्य तेजो मनसो दूर मेव । तस्य ज्वाल अन्तरिक्षे कालाग्निजिह्वा इव ४७५००० मैलीपर्यन्तमपि व्याप्नुयाना यन्त्रेण वेधिता । गोलगर्भं प्रतिक्षणमुत्पद्यमाना महाशक्तिर्ब्रह्मिण्येऽन्धकाराद्येव महाशब्दं कुर्वती प्रलयशालिनी रौद्री शक्तिं स्मारयति । गोलगर्भे महाग्निना भिद्यमाना परमाणूनामयवा प्रति धिक्त्र त्रिशसहस्रमैलीवेगेन धावन्तीति गण्यते । एव जायत्यमानो यो गोलस्तद्विरुधमर्गो ध्यानमानेनैव 'अग्निं काचिन्मन्त्री शक्तिर्यथा तादृशमहोगोला निनिमिता' इत्यस्माकं धिय प्रचो दयतीति गायत्रीमन्त्रार्थं सत्यमेव भवतीति । एवमिषो रविरेक नक्षत्रम् । तादृशानि नक्षत्राणि दशसहस्रमौगिमितान्यस्माकं त्रियद्गङ्गानामके पिण्डाण्डे वर्तन्त इत्यवगम्यते । तादृशा पिण्डाण्डा पुनर्दशसहस्रमौगिमिता ब्रह्माण्डे वर्तन्त इति साम्प्रतिकदूरदर्शनयन्त्रसामग्री निरणीवीत् । अहो भगवद्विभूति ॥

अथ ब्रह्माण्डस्यायनभूतानां नक्षत्रगोलानां परिशीलनाया पूर्वमस्मत्सधितुर्यत्कुटुम्ब तद् व्याख्यास्याम ।

अथ सौरकुटुम्बकथा

रवि — रविरेक नक्षत्र नक्षत्रेभ्य समीपतरस्यात् पृथुलविभजनान्नामिह्दश्यते । भूमे स्तस्य दूर ९३०००००० एतद्गोलगोमिता मैल्य । गोलीयदूरेस्त्रिदशमतीव लघ्विति वक्तव्यम् । कान्तिर्यत्र पूर्वं निरुक्तमस्माभि । विक्रान्तितस्य कालस्य १८६००० रसबन्धुभूमितसहस्रमैलीवेगा या कान्ति, सा धर्ममध्ये या तमन्यानमतिक्रामति तावद्दूर कान्तिर्धर्ममिति परिमाणा । वस्त्रग्राण सहस्रकोटिमैलीमित भवति (५८८ × १०^{१०}) । अस्माकं समीपतमनक्षत्रत्रयु द्वातभिर्यगिति, यस्य दूर ४ $\frac{१}{२}$ कान्तिर्यगिति । अनेनोपमित रविदूरमत्यल्पमेव भवति । ततस्तस्य धिग्ग्राधिक्यम् । रवेर्गोलीयव्यास ८६४००० मैलीमित ।

अथ रविर्बुधशुक्रादीन् ग्रहान् शक्त्या कर्षन् आत्मानं प्रदक्षिणीकरोति । गुरुसह्या कान् महागोलनेव महावेगे परिभ्रामयितुस्तस्य महती शक्तिर्ब्रह्मणो धारणात्मिका शक्तिं शप यति । अथ बुधशुक्रादीनुत्तरोत्तर वर्ग्याम ।

तत्र प्रथमं बुध । रवेरत्यन्तसन्निरहितो बुध । तयोर्मध्ये दूर तरसाग्निन्ध्रमैली मितम्, बुधो ग्रहेऽप्यत्यम । तस्य गोलीयव्यास ३००० साभ्रत्ताग्निमैलीमित । एत चद्रगोलात् सार्धमधिको गोल । प्रतिविक्रम रसाग्नि ३६ मैलीभिन्वेगेन रविं परितो भ्रमति । अतो ग्रहाणां मध्ये महत्तमवेगवानिति वक्तव्यम् । तस्मात्तस्य देवदूत इति नाम विद्यते । तदीयदीर्घवृत्तस्य केन्द्रच्युति ०२०६ तदीय परमत्रिंशेपश्च ७° सप्तमागामक । रविं परितो भगणशालो वस्त्रमितदिनान्येन । रवियोगकालस्तु ११६ रसभूचद्रमितादि दिनानि । तस्यात्मभ्रमणकालश्च भगणशालसमान एवेति शाल्मश मन्त्रेति । ततो बुधो रवेरचद्रो यथा भूमे, एकमेव गोलार्धं प्रस्थयति । रवेस्तदीयपरमदूरस्य परमाल्पप्रमाणम् १८° परमप्रमाणम् २८° । अथ व्यत्यास केन्द्रच्युतिजय । अनो बुध सदा रविसमीपवर्ती प्रायश्चतुर्गोचरो न भवति । वसन्तकाले स सायमिकनक्षत्रतया गण्यते । तदा द्रष्टु योग्यो भवति । शरत्काले चौदधिक

नक्षत्रतया चक्षुर्गोचरो भवति । बहुप्रकाशे लक्ष्मणश्वामिनाल्यप्रकाशे रोहिणीव स प्रकाशते । तस्य वानावरणं विप्रते वा न वेति भीमासन्ते निचक्षणाः । यदि विप्रते तद्रूपमेव स्यात् । बुधो यदा रविदिग्भ्रमाच्छादयति, तदा तस्य चेष्टेन बुधकक्षा मन्दोच्चस्य गतौ प्रतिवर्षमग्निनेत्रमितिविज्ञा भेदोऽवगम्यते । असौ व्यासः 'ऐन्द्रयिन'पण्डितस्य सापेक्षतासिद्धान्तेनैवोपपद्यते । तेन सिद्धान्तेन यद्यप्यन्धग्रहमन्दोक्षानामपि गतिषु व्यासो भवेदेव, तथापि तत्र स व्यासो नोपलभ्यते ।

अथ शुक्रः

बुध इव शुक्रोऽपि रविसमीपवती ग्रहः । तथा चौदयिस्त्रक्षरत्वेन सायमिक्त्रक्षरत्वेन च दृश्यते । न वदाम्यवरात्रौ दृश्यत इत्यर्थः । तस्य रवेश्च मध्ये दूरस्य परमप्रमाणं ४८° भाग-
मितम् । ग्रहाणां मध्ये शुक्र एवाधिकतमप्रकाशः । तस्य च परमप्रमाणं समीपयोगफालात्
परिज्ञाहिने, पूर्वे परं वा भवति । तथा च तस्य व्यंजकप्रहदूरम् ३९° । प्रकाशमानेऽपि रवौ शुक्रो
दृग्गोचरो भवति । तस्य रविं परितो भगणकालः २२४ दिनानि । रविभोगकालः ५८४ दिनानि ।
तस्याल्पप्रदक्षिणफालोऽपि भगणकालतुल्य इति मन्वते । किन्तिवद न सिद्धान्तिनम् । यदि रवि-
वर्गो रूपतुल्यस्तदा शुक्रवर्गः ०७२३ भवति । तस्य केन्द्रच्युतिरत्यन्ता ००६८ मितः । तस्य
परमरिउप. $१^{\circ}२०'$ । तस्य गोलीयव्यासः ७५८० मैल्यः । अतः शुक्रो भूमे. निश्चिदेनात्पी-
यान् । तस्य भूमेरिव सान्द्र वातावरणं विद्यते । तन्नि तत्र प्राणनायुर्गं अभ्युभूयोऽपि च न
स्यार्थव्यवगम्यते । शुक्रो बहुषु विपत्तेषु भूमेः सदृशो भवति ।

दैनन्दिभ्रमणरक्षेण १५° भागान् प्रतीचीं गच्छति । तस्मात् प्रतिहोर ३२ भागान् प्राचीमेव गच्छतीति महदाश्चर्यम् । तेनाय पश्चिमदिशायामुदेत्यस्त गच्छतीति । अन्ये सर्वेऽपि प्रतीच्या मेरास्त गच्छन्ति । दिने च स उपग्रहो द्विवारमुदेत्यस्त गच्छतीत्येतदाश्चर्यम् । सौरकुटुम्बे सर्वेषामभ्युपग्रहाणा भ्रमणकालास्तदीयग्रहाणामात्मभ्रमणकालेभ्यो गरीयास एव । किन्तु फोबोस् विषय इदं विपर्यस्तम् । कुजात् फोरोस् नाममन्स्योपग्रहस्य दूर कुजगोलीयव्यासस्य २७९ गुण भवति । तस्मात्तस्य क्षितिजीयलम्बन २१° भागमित भवति । तस्य च विक्षेपवृत्त नाडीवृत्तस्य समीप एव भवति । ततो लम्बन मनसि कृत्वा तस्य क्षितिजोर्ध्वस्थितिकाल $\frac{१८०^{\circ}-२३^{\circ}=४}{३३^{\circ}-२३^{\circ}}$

होरा १६ कलाश्च । लम्बनस्यैकविंशतिभागान्मक्त्वाद् अक्षादो यदि ९०—२१=६९° भाग तु यो भवति, ततोऽधिसाक्षाश्लेषोपग्रहो न दृश्यो भवति । किञ्च, फोबोस् पृष्ठीयद्रष्टु कुजो महाभिन्नो दृश्यत इति स्पष्टम् । यथा चद्रपृष्ठीयस्य चाद्रक्षितिजीयलम्बन भूमेविग्नार्धं भवति, तथा फोरोस् पृष्ठीयस्य कुजभिन्नोयव्यास ४२° भागात्मक स्यात् । इदं महदाश्चर्यम् । कुजस्तत्र वासिना महाकान्तिं ददातीति यत्तव्यम् । दूरदर्शनेन समीक्षिते कुजगोल उत्तरार्धगोले विस्तीर्णा गोधूममणौ प्रदेशा दक्षिणार्धगोले नीलधूमवर्णा प्रदेशा दृश्य ते । केचिद् दक्षिणार्धगोले समुद्र प्रदेश इति मन्यते । नेद सत्य भवितुमर्हति । समुद्रप्रकाशो भवति यदि तत्र रविप्रकाशो दृश्येत । तथा न दृश्यत इति तदुदक न भवतीति सिद्धान्तितम् । किन्तु कुजगोल उदक नास्तीति न वक्तव्यम्, भ्रुयोरहिमदर्शनात् । कञ्चन पुरस्कृत्य भूवीयहिमशिखराणा वृद्धिहानी च दृश्येते । केचन द्रष्टार कुजगोले चतुश्शतीमिता प्रणाल्यो विद्यन्ते इति । ता कृपिनिमित्त तत्रत्यैर्निर्मिता कुल्या इति शशङ्किरे । ते चोचु — यथा यथा भूवीयहिम शिथिलीभवति, तथा तथा कुल्या सम्पूर्ण प्रवहन्तीति । इदं सर्वेद्वास्पदम् । कुजे वातावरणमस्तीय, उष्णता चाल्पोयसी, ततो हेतोस्तत्र मानुषा भिद्यन्त इति वक्तु न शक्यते । कुल्यादर्शनं नामासिकमेवेत्येव मन्यते ।

ग्रहखण्डाः

कुजगुरोर्मध्ये बहवो ग्रहखण्डा केप्लरखूनयमीमनुसृत्यैव रविं परितो भ्रमन्ति । तेषा भ्रमणकाला सार्धत्रिवत्सरानारभ्य षड्वत्सरपर्यन्त भवन्ति । तेषा मध्ये बहवो दृग्गोचरा न भवन्ति । दूरदर्शनस हाथ्येनैव दृश्यन्ते । तेऽन्यपर्यन्त ज्ञाता द्विसाहसिका भवन्ति । तत्र 'वेष्टा' नामको दृग्गोचरो भवति । उहूना गोलीयव्यासा शतमीलीन्यूना एव भवन्ति । सर्वेषामपि द्रव्य माहात्म्य चन्द्रगोलीयद्रव्ये पञ्चविंशतिभागमेव भवति । मिरिस्—'सिरोस्'नामको ग्रहखण्डाना मध्ये गुरुतम । १८०१ क्रिष्टाब्दे 'पयाजी नामकेन गोल्लेन विज्ञात । तस्य गोलीयव्यास ४८० मैत्रीमित । तस्य च कर्ण २.८ । ओडमूनप्रतिपादनसमये (१७७२ क्रिष्टाब्दे) तावत्कर्णको ग्रहो न ज्ञात । मिरिस् ग्रहखण्डानिष्करणेन सप्त सार्धक्रमभूत् ।

ईरोस्

ग्रहखण्डाना मध्ये खेरत्यन्त समीपस्थो ग्रहखण्ड ईरोस् नामक । १८९८ क्रिष्टाब्दे 'विट्ट' नामकेन गोल्डेन विज्ञात । प्रायो दूरदर्शनेनैव द्रष्टु शक्यो भवति । १९३१ क्रिष्टाब्दे चण्डु

गौचरोऽप्यमनत् । तदा रवेरभिमुख्यसमये शीघ्रविन्दुस्थितत्वाद् भूमेत्यन्त समोपगमित्वाच्च तस्य गोलोपव्यासो विंशतिमैलीमित एव । तस्य वर्णं ४५८ मित एव । केन्द्रच्युतिर्महती २२३ मित । अत एव भूमे १४० लक्षमैलीमितदूरेऽपि भवति । इदमेतान्यग्रहस्य भूमे परम नैकत्वम् । तत्र परमनैकत्वं ईरोसुग्रहलण्डस्य स्थितिबीजग्न्यनमेना कला भवति । तस्मादविग्न्यन गणयितुं शक्यम् । ततश्च रविकर्णो ज्ञायत इति प्रागेयोक्तम् । अस्य ग्रहलण्डस्य भगणसाल १,७६ सयत्सरा । रवियोगकाल ८४५ दिनानि ।

‘द्रोजान्’ग्रहलण्डा — बहवो ग्रहलण्डा सप्तत्वेन वर्तन्ते । ४ सव द्रोजान् सव इति भणितम् । ग्रीस् देशीयगौरसवस्य नाम तस्मै दत्तम् । ते ग्रहलण्डा रविगुरुभ्यां यथा समविभुज जनयन्ति तथा पर्यन्ति । सर्वेऽपि ग्रहलण्डा कस्यचिद् ग्रहस्य सप्त एव जातस्य गुरुसमीपे सीमामुज्जतो गुरुशक्त्या सहस्रधा भिन्नस्य लण्डा इति शास्त्रज्ञानामभिप्रायः ।

गुरु

सर्वेषामपि ग्रहाणां गुरुतमो गुरुरेव । सृष्टृमापायां कुजगुरुशनिनामानि सार्वकानीति स्पष्टम् । सर्वेषां ग्रहाणां द्रव्यमाहृत्य यावद् भवति तत्तदधिकद्रव्ययान् गुरुरिति ज्ञायते । गुरुगोलस्य भुवीयव्यासार्धं ४१४०० मैलीमित नाण्टीवृत्तीयव्यासार्धं ४४२५० मैली मितम् । ततश्च गोलघन त्रयोदशघनगुण भूषण भवति । गुरुकर्ण ५२०३ भवति । तस्य केन्द्रच्युति ०४८१ । तस्य परमविशेष १°-२१ भगणकाल । ११८६ वराणि रवियोगकाल ३९९ दिनानि । आत्मभ्रमणकाल ९ होरा ५५ कलाश्च । अयमेव काल सर्वग्रहलण्डस्य परमात्म ।

रवेरभिमुख्ये गुरुस्थिततमप्रकाशः । ग्रहाणां सर्वेषां मध्ये पुन निना गुरुरेवाधिकप्रकाशः । दूरदर्शनेन दृष्टे गुरो ग्रहदृष्टेऽन्धाराभनुसृत्य वर्णभेदो गम्यते । नाडीवृत्तम्यंभयराध्वयोर्दशभाग पर्यन्त देशोऽधिकप्रकाशः । ततः परमुभयपार्श्वयोर्ब्रह्मण्डपर्याप्त गोभूमण्डयो दृश्येते । भ्रुवमण्डले नीलवर्णे भवतः । गुरोर्वातावरण सन्निविष्टे । किन्तु वर्णपरिष्कारात् तत्र ‘मिथेन’ वायु, ‘अम्मोनिया’ वायुश्च विद्येते इति गम्यते । गुरोरेतादृशोपग्रहा सन्ति । तत्र चतारोऽप्योपग्राहि दूरदर्शनेन दृश्यन्ते । इमे ‘गेलिया’नामकन शास्त्रज्ञेन पूर्वमेव ज्ञाताः । तेषां कथा भेदद्वैतम्येन वृत्तान्वये भवन्ति । तत्र प्रथमद्वितीयौ चन्द्रातिद्विजिह्वयो । तृतापचतुर्थौ च चन्द्रा दधोधिपौ भवतः । इमावेव सीरकुटुम्बे महान्तावुपग्रहौ । तेषां चतुर्णां व्यासा क्रमेण २१०९, १८६५, ३२७३, ३१४२ मैलीमिताः । अथ प्रथम प्रतिष्ठित सूर्यसमीपमित्रेणेन भ्रमन्ति । अयमेव सीरकुटुम्बीयजातिषां सर्वेषामपि क्षेपिष्ठो भवति । पञ्चानां मध्ये चतुर्थं विना शिष्टं भवत्यारोऽपि प्रतिभ्रमणप्रमत्ता भवन्ति । तत्र कारण त्रीणां लक्षणानां गुरुस्थितगुरुत्वात् । तेषां ग्रहण पुण्ड्रत्वेन प्रागस्तापी रजिदूर गणितम् । ते रजिदूरगते गुरोत्तमलण्डायां प्रसारयन्ति । ततश्च गुरुदृष्टे पदे पदस्थि रविग्रहा भवति । इमा उपा अथ दूरगता चन्द्रा दृश्यन्ते । शिष्टाभत्यार सप्तग्रहा ग्रहदूरदर्शनीय दृश्यन्ते । तेषां कथाभान्तिनिर्दिष्टत्वेन । अहमा नममथैव प्राच्या प्रतीची गच्छतः । दक्षम एव दक्षामथ १९२१ मीनां दक्षामिहो ।

शनेश्चरः

अस्य नामैव मन्द चरतीव दृश्यते इति निर्दिशति, यतोऽस्य भगणकाल २९५ वर्षाणि । अस्य कर्ण ९५३९, परमविशेषश्च सार्धद्विभाग । केन्द्रच्युति ०५६, अतोऽस्य कक्षा ईषद्वै प्रत्येक वृत्तमेव भवति । अस्य रत्रियोगकाल ३७८ दिनानि । गुरोरनन्तरमय पृथुग्रह । किन्तु तदीयसान्द्रतात्यतमा ७. भवति । हस्तिवर्णेन सुप्रकाशोऽय दृश्यते । अस्य वातावरण गुरोरिव भवति ।

अस्य गोलस्य विषये किञ्चिदादत्तचर्यजनकम् । दूरदर्शनेन दृष्टे गोलं परितो नाडीवृत्ततन्त्रे तिस्रो रक्षणा इव भवन्ति । तासां मध्ये मध्यमा विशेष प्रकाशते । इमा वर्तुला एव विद्यन्ते । किन्तु तिरश्चोन्नतया दृश्यमाना दीर्घवृत्तानीव भवन्ति । शास्त्ररक्षणाया व्यास १७१००० मैली मित । तस्या आयामश्च १०००० मैलीमित । मध्याया आयाम १६००० मैलीमित । आनरस्य ११५०० मैलीमित । इमा रक्षणा नहि परस्पर मिलिता । मध्ये तासां शून्यप्रदेशो वर्तते । तस्या सान्द्रता दशमैलीमिता । ता सन्दर्भमनुसृत्यैतादृग्बिधा दृश्यन्ते—(१) कदाचिद्विषया क्षप्रकाशितभागेऽस्माकमभिमुखे भवति तदा ता न दृश्यन्ते । (२) यदा तासां तले भूमिरायाति तदा तासां कोटिरेव रेखात्रप्रकाशिता भवति । किञ्च, ग्रहो वृषभमिथुनयोर्बद्धा भवति तासां यावदायामोऽपि दृश्यो भवति, तदा त्रिपातग्रहो नवतिभागात्मक स्यात् । प्रथमा इमा रक्षणा कथमेवम्भूता इत्याद्याङ्गाया ता अत्यल्पत्वेनैव प्रकाशमानैस्तथा वर्तुलाकारस्यैव परिनेष्टिना इत्यवगम्यते । ते कस्यचिद् ग्रहस्य जायमानस्य ग्रहसीमा प्रविष्टम्य कोटिशो भिन्नमात्म्य तण्डा इति शास्त्रज्ञानाभिप्रायः ।

अथेमा रक्षणा विहाय शनैश्चरग्रहस्य नवोपग्रहाश्च विद्यन्ते । ते सर्वेऽपि दूरदर्शना साहाय्येनैव द्रष्टुं योग्याः । तेषां मध्ये टैगनामक सौरकुटुम्बीयोपग्रहाणां मध्ये गरिष्ठ । तस्य व्यासश्च १५०० मैलीमित इत्युच्यते चन्द्रस्य १६ गुणो भवतीति । नमः 'सीरी'नामसो ग्रह आकाशे यत्र गच्छतीति विशेषः ।

गुरोरेत् (मरुग) १७८१ शीष्नादे 'हर्ष'नामकशास्त्रजेनानिष्कृत । तस्य कर्ण १९२१ केन्द्रच्युति ०४७ । भगणकाल ८४ वर्षाणि, रत्रियोगकाल ३७० दिनानि । सुदूरे नियत इति सामान्येन चतुर्गोचरो न भवति । अस्य च नार उपग्रहा विद्यन्ते । तेषां कक्षाश्च भ्रान्तिवृत्तस्य लम्पतया नियन्त इति विशेषः । चरुणस्यापि वातावरण गुरुशान्धोरिव भवति ।

नेप्ट्युन

अस्य कर्ण ३००७, केन्द्रच्युति ००८६ । भगणकाल १६४८ वर्षाणि । रत्रियोगकाल ३६७५ दिनानि । दूरदर्शनेनैव द्रष्टुं शक्यते । तमेक एतोपग्रह, तस्य नाम 'ट्रिटन' । स च यत्रगत्या गच्छति । 'नेप्ट्युन' ग्रहस्यापि वातावरण गुरुशान्धोरिव भवति ।

चरुणग्रहस्य गणितागतस्थानस्य दक्षिणस्य च विषयादेऽभवत् । यः कश्चिद्व्यापि ग्रहन्तमार्गतीति धृत्वा 'एडम्स'नामक आग्यशास्त्रज्ञः, 'लेवेरियर'नामक फ्रेञ्चाशास्त्रज्ञश्च

युगपदेन कर्णसिद्धान्तोपगणिनवनेन १८४६ कोट्यब्देऽप्य स्थान निर्णयमासतु । तथैव तत्र
ग्रहो दृष्टः । अहो गणिनशास्त्रस्य वज्रम् । इदमाकर्णसिद्धान्तं दृष्टीकरोतीति स्पष्टं निदर्शनम् ।

प्लूटो

अयं नीचः शिवात्मको ब्रह्माण्डादिः सीमिनि स्थितो गोलः । यथा 'नेप्ट्यून' गणिते
नाधिष्ठितः, तथायमपि गणितेनैव वर्तते इति निश्चित्य स्थान गणयित्वा 'प्लूटो' नामक
शास्त्रेण १९३० ग्रीष्माब्दे मिथुनराश्यागच्छति । तस्य कर्णः ३९०५, भगणमालाश्च २४७७
वर्षाणि । परमविक्षेपो महात् १७° भागमितः । केन्द्रच्युतिः ०२५१ इत्यत्र महती । ग्रहगोलीयव्यासः
४००० मैलीमितः । अतो द्रव्यप्रपञ्चे कुञ्जसमो भवति । अम्मान् काश्चित् सार्धपञ्चशतमितकाले
भूमिं निशति, तावद्दूरे वर्तते इत्यर्थः । अनेन रवेः शक्तिर्यामदूराव्यापि भूमिं शक्तुं शक्यते ।
दूरदर्शनेऽप्ययं ग्रहोऽप्यतया हरितवर्णात्मकतया च दृश्यते ।

धूमकेतवः

यथा महास्तथा धूमकेतवोऽपि सौरकुटुम्बीया एव । तेऽपि वेष्टरमूनाप्यनुसृत्य
सञ्चरन्ति । तदीयसंज्ञायां केन्द्रच्युतिर्महती । अतः सुदीर्घवृत्तानि भवन्ति । कक्षायां महत्त्वाद्
धूमकेतवो यदा रविसमीपमागच्छन्ति तदैव दृग्गोचरा भवन्ति । दूरदर्शनसाहाय्येनैव ग्रहो
दृश्यन्ते । कतिचिद् अतिप्रकाशा दीर्घपुच्छाः दृश्यं दृग्गोचरा भवन्ति । हायिस्को धूमकेतुहादयः ।
यस्य कक्षा भगणादिक पुनरावृत्तिमालाश्च क्षालीनामरशास्त्रजोनागच्छन्ति । धूमकेतूनां चतुर्थभाग
एव दीर्घवृत्तसंज्ञाको भवति । अतस्ते पुनरावर्तन्ते गणितभगणमालेषु । तेषां भगणमाला ३०३
वर्षाण्यारभ्य दशसहस्रमितवर्षपर्यन्तं भवन्ति । हायिस्को धूमकेतुः ७५५ वर्षेषु पुनर्दृश्यते ।
स तस्य भगणमाला इत्यर्थः । धूमकेतूनां विगतितमो भगणोऽपरमपर्यन्तमासु यज्यति । निष्ठाः
परमपर्यन्तमासु ।

धूमकेतुत्पत्तिः

यथा धूमकेतवः प्रादुर्भवन्तीत्याशङ्क्यां न ते सौरकुटुम्बस्य बाह्या इत्यवगम्यते । पुरा रविणा
कारं मदङ्गमनः पूर्वे वायुरूप यद्वोलेत्पत्तिकारकं द्रव्य परिभ्रमति तद्रविणा दृष्टं तच्छब्दा परमपर्य-
न्तमासु भ्राम्यमाणमस्ति । तत्र कुञ्जादिप्रहाणामाकर्णसिद्धान्तेन तद्द्रव्यं तत्पूर्वमेव पण्डित-
कृतम् । परवर्त्यमाने विहाय दीर्घवृत्तेषु भ्राम्यमाणं कृतम् : तद्द्रव्यमण्डा एव धूमकेतवः । वेगा-
यित्वा पण्डिता दीर्घवृत्ताव्यवसरत्पर्यन्तः सञ्चरमानाः कृताः । अन्यभगणकाश्चिन्ना धूमकेतवः
सर्वेऽपि गुरुशनिवक्रणनप्लुमितादृष्टा इत्यनुमितम् । अनेषु च गणितेषु पुनरावर्णमान धूमकेतु
भगणमालाः पञ्च वर्षाण्यारभ्य नानावर्षपर्यन्तं भवन्ति । तेषां मन्दोच्चविन्दवो गुरुशनीरे भवन्ति ।
अतो गुरुरेव तानाकर्णयति वदन्त्यम् । ते च तस्माद्गुरुशना इति भगणमः । अयं शनेरपि तादृशा
धूमकेतुपुत्राः सन्ति । तेषां मन्दो 'शेप्टेन्' धूमकेतुर्मुखा । वरुणीयो ह्यवेर धूमकेतुः पञ्चविंशती ।
तपोरेकः 'डेमिन्' नामकः ।

हालिकधूमकेतुः

अयं सुप्रसिद्धो धूमकेतुः । अस्य भगणकाल ७१.५ वर्षाणि । अयं सदा वक्रो । अन्ये सर्वेऽपि ऋजुगत्या गच्छन्ति । अयं नष्टप्रदेण जातस्तत्पुनोऽभवत् । पुरा कालाद् अयं बहुदेशेषु बहुभिर्गणितः । १०६६ क्रीष्टाब्दे दृष्टोऽयमिति वर्णितः । अस्य विषये भगणादिगणितं यावद् 'हाली' नामकशास्त्रज्ञेन कृतम् । ततस्तत्त्वामाङ्कितं कृतम् । स च 'हाली' पण्डितः १५३१, १६०७, १६८७ क्रीष्टाब्दवर्षेषु ये धूमकेतवो दृष्टा इति वर्णिताः, तेषां कक्षासामान्याद् एक एव धूमकेतुस्तेषु तेषु वर्षेषु दृष्ट इति तस्य भगणकालः पञ्चसप्ततिवर्षमितः इति निरण्वीतः । तस्य पुनरावृत्तिकालः १७५९ वर्षे भवतीति तदा स्वयं न जीवतीति । यदि स्वप्रतिज्ञानुसारं तस्मिन् वत्सरे धूमकेतुः पुनरावर्तते भाविजनास्तु धूमकेतुः हालीनामकेन आग्लशास्त्रज्ञेनाविष्कृतः इति हालीपण्डितः सम्भावयन्ति इति स्वस्य दिनचर्याग्रन्थे व्यनीलितम् । स च धूमकेतुस्तस्मिन् वत्सरे दृष्टोऽभवत् । अत एव तस्मै हालीपण्डितस्य नाम दत्तम् । तस्य धूमकेतो पुच्छः कदाचित् पश्चिमागमितीत्यर्थः । १९१० क्रीष्टाब्दे स एव धूमकेतुः पुनर्दृष्टिगोचरो बभूव । पुनरपि १९८५ क्रीष्टाब्दे दृश्यो भविष्यति । धूमकेतो शिरः प्रकाशतमनक्षत्रमिव कान्तिमद्भवति । पुच्छश्च विषद्वेग्य विस्तृतो भवति । यथा यथा भूमे समीपमागच्छति तथा तथा दिवापि दृष्टिगोचरो भवति । पुच्छः सर्वदा सूर्यस्य पश्चात्पुच्छो भवति । प्रथमदर्शनवेलायां पुच्छो न दृश्यते । समीपतरं यात्यत्येनं धूमकेतो पुच्छो दृष्टिगोचरो भूत्वा पुनर्दूरं यात्यन्तर्धत्ते । १९८९ क्रीष्टाब्दे यो धूमकेतुर्दृश्यः स सप्तदशमासपर्यन्तं दृष्टिपथेऽवर्तते । १८६९ क्रीष्टाब्देऽयं कश्चित् सप्तसरमेऽवश्यते स्म । १८८९ क्रीष्टाब्देऽयं कश्चित् सार्धद्विवर्षं पर्यन्तमपि दृष्टः । वेपथ्विद् धूमकेतूनां बहवः पुच्छा भवन्तीत्यवगम्यते । पुच्छाश्च यावन्नभो विस्तीर्णा भवन्ति । इमे विशेषा जनेषु महाश्चर्यजनका भवन्ति । धूमकेतूनां शिरस्समीपे कश्चिद्बहुलो वायुपदार्थः श्वेतमेघवद् दृश्यते । स एव धूमकेतो खिसमीपं गच्छति विस्तरतो भूत्वा पुच्छं जनयिष्यति । क्रमेण चायं पुच्छीयवायुपदार्थो विनश्यति । ततो धूमकेतुः क्रमशः कृशो भवति । धूमकेतूनां सर्वेषामपि द्रव्यमाहृत्य भूमेर्वातावरणादप्युत्पीय । ततो यः कश्चिद्वापि धूमकेतुः समीपेऽपि भूमिं निक्षेपयितुं समर्थो न भवति । १८६९ क्रीष्टाब्दे यो धूमकेतुः राजगाम तस्य पुच्छमग्रे भूमिं पपात । तथापि न काचिद् हानिरभवत् । धूमकेतूनां द्रव्यस्य क्रमशो विनाशित्वात् तेषां पुनरावृत्तिकाले प्रत्यभिज्ञानं कदाचिद् दुष्करम् ।

उल्कापातः

धूमकेतूनां पदार्थविनाशेनानेके सहस्रशः शिखामयाः स्रग्धा उद्भवन्ति । तेषां केचित् मिश्रित् पृथुला बहवस्तु रेणु इरास्पीयांसः । इमे सर्वेऽपि धूमकेतो कक्षायामेव स्रग्वेन परिभ्रमन्ति । ते यदा महावेगेन भूमेर्वातावरणं प्रविशन्ति तस्य स्रग्धेन जागृत्यमाना अचिरादेव विनश्यन्ति । अत एवोक्तम्—“उल्का स्यान्निर्गतज्वाला” इत्यमरविंशेन । यदि भूभ्रमगत्या नुत्येमदिशायां ते उद्भूयन्ति तेषां वेगा अप्पा एव भवन्ति । अतोऽविनश्यन्तं कदाचिद् भूमावपि पतेयुः । यदि भूभ्रमगत्या विलोमदिशायामुद्भूयन्ति सापेक्षवेगस्य महत्त्वात् शङ्का

एव निर्गतज्वाला भविष्यन्ति । आग्निफण्डस्य निर्गतिदिशाया पतिता काचिदुल्का ३२० भारमितेति ज्ञायते । १९०८ क्रीष्टाब्दे वाचिन्महत्सुल्का सैबेरिया-देशे चारण्यभागे पतित्वा त्रिशन्मैत्रीमितव्यासार्धदेश व्यनाशयत् । कस्याश्चिदुल्कायाः पातेन 'आरिजोना'देशेऽर्धाधिकशत-पादमितो महान् सातः चतुस्रस्रमितपादव्यासो बभूव । सायकालमारभ्योल्कापात उग्रः पर्यन्त क्रमेण वर्धते । तत्र कारण प्रभातकाले वयं भूभ्रमणदिशाया विलोम गच्छामः । तस्मादुल्कापातस्याभिमुखा भयामः । ततश्च महान् उल्कापातः । सायंकाले तु वयं भूभ्रमणदिशाया अनुलोम गच्छामः । तस्माद् या उल्काः पृथतोऽस्मानतिचरन्ति ता एवास्माकं दृग्गोचरा भविष्यन्ति । तासाञ्च सख्या त्वत्पीयसी ।

उल्कोत्पत्तिहेतुः

धूमकेतुर्विनाशोत्पत्तिः सञ्जायन्त इति प्रागोक्तमस्माभिः । तत्र निर्दानम्—वक्षिद् 'बैअ'नामको धूमकेतुर्गुरुपुनः १८९२ क्रीष्टाब्दे द्विधा भिन्नः । ततश्च कश्चित् कालमेतस्य स्थाने द्वौ धूमकेतु दृश्यते । अनन्तरं द्वावपि विनष्टौ बभूवतुः । ततश्च १८७२ क्रीष्टाब्दे यदा भूमिर्विनष्टधूमकेतुकक्षया सञ्चरति स्म, तदा महदुल्कावर्षं तत्राभवत् । अनेन ता उल्कास्तस्य धूमकेतोर्विनाशेन सञ्जाता इति वक्तुं शक्यते । महागोला भिद्यमाना लघुगोलोत्पत्तिं करिष्यन्ती-त्येतद्व्याकगोलोत्पत्तिकथाया सूत्रम् ।

उल्काः कस्माच्चिद्विन्दोरुद्भवविष्यन्तीषु नमःस्थले दृश्यन्ते । स त्रिन्दुश्च तासामुत्पत्तिविन्दु-रिति कथ्यते । वास्तवेन नहि तथोद्भवन्ति । इदमामासिकम् । तत्र कारणं ब्रूमः । उल्काः सदा रश्मि परितः कैप्लरसूत्राण्यनुसृत्यैव समान्तरेखामु गच्छन्ति । ताश्च कक्षा द्रष्टुर्वृद्दवृत्तानि भवन्ति । आकाशे समान्तरेखा द्रष्टुर्वृद्धा वृद्दवृत्ततया दृश्यन्ते तानि वृत्तानि द्रष्टुगत व्यासकानि भवन्तीति रेखागणितसम्प्रदायः । तस्य व्यासस्य लग्नोन्मूल्यविन्दुसुल्कानामुत्पत्तिविन्दु-रिव दृश्यते ।

उल्कासंघाः

सिंहमासे महान् उल्कापातः प्रतिकर्षं भवति । तत्र कारणं 'व्यूटेन्'नामको धूमकेतुः प्रागुक्तः कदाचिद्विनष्टो भूत्वोल्कासंघमुत्पादयामास । रश्मिर्बद्धा सिंहं भवति तदा भूमिः तद्धूमकेतुनश्चासमीपे भवति । अतस्तस्मिन् मासे ता उल्का अस्मानभिवर्षन्ति । मेयमासे च तादृश एवान्य उल्कासंघोऽस्मानभिवर्षति । अस्य संपद्य उत्पत्तिविन्दुर्वैरा नक्षत्रराशौ भवति । इमा उल्का वैरेया इति कथ्यन्ते । पूर्वोक्ताः न्यूट्रिधूमकेतुसञ्जाताः परिपेया इति कथ्यन्ते । तासामुत्पत्तिविन्दुः परिपीयस्-नक्षत्रसंघे भवतीति । पुनश्च वृश्चिकमास उल्कापातो भवति । अयमुल्कापातो वृश्चिकमासिकसंघसंघर्षमितकाले महान् भवति । तत्र कारणं किमित्युक्ते 'टिप्पु'नामको धूमकेतुस्तत्र पूर्वं सञ्चरन् विनष्टो भूत्वा चेममुल्कासंघमुत्पादयामास । तस्य धूमकेतो-भंगकालत्रयपञ्चदशदिगाणि । अतस्तस्मिन्नेव काले हयमुल्कापातो महान् भवति । वृश्चिकमास एव वैराधूमकेतुः सञ्जातः । पूर्वोक्त उल्कासंघः सार्धपञ्चदशमितकाले महान् भवति । अस्य संघस्य उत्पत्तिविन्दुः 'आष्ट्रोमोदा'-नक्षत्रराशौ भवति । वैराधूमकेतोस्तत्पश्चाद् इमा उल्का

बैलेया इति कथ्यन्ते । इत्यमेनाद्य जीगन्तोऽपि धूमनेतवो यदा कदाचिद् विनष्टा भविष्यन्तीति वक्तुं शक्यते । यथा हालीधूमनेतुर्भविष्यत्काले हान्द्रेयमुक्तासञ्च जनयिष्यति । तत्तथा तिष्ठतु ।

अथ सौरकुटुम्बोत्पत्तिकथां वर्णयामः । ग्रहाः कथं प्रादुरभनन्निति बहवो मनीषिणश्चिन्तयामासु । 'तत्र प्रथम १७५५ क्रीष्टाब्दे 'वाट्'नामको मेघाग्नी कश्चिद् इत्यमभागीत्—अयं यत्र रविः कुटुम्बे वर्तते, तत्र पूर्वं वायुरूपद्रव्यमासीदिति । तत्त्वमेव घनीभूतम् रविं ग्रहाश्चोत्पादयामासेति ।

चिरेणैव कालेनापरिमितं वर्धमानो नक्षत्रस्य समीपतमस्थितौ शस्त्रैर्महत्तमत्वात् एण्डशो भिन्नभिन्नोऽभूत्, त एव खण्डा ग्रहा इति सम्प्रति भाष्यन्ते । येन मध्ये भूमिश्च । अयं गुरुग्रहा दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्तो रविमयीषु क्षीप्रकिन्तुं प्रति यदा जग्मुस्तदा रवेस्तारकोत्पादनशक्त्या तेषु ग्रहेषु च महान्तस्तारज्ञाः सम्भूय भिद्यमाना उपग्रहान् उत्पादयामासुः । अल्पग्रहास्तु क्षीप्र-विन्दुप्रातिकालात् प्रागेव धनीभूता इति तेषु तरङ्गोत्पत्तिर्नाभूत् । किन्त्वत्र विषये चन्द्रो भूमेर्न संजात इति वक्तुं शक्यते ।

तथा भवितुं भूमेरात्मभ्रमणकालश्चतुर्होराभित एवाभविव्यत् । तस्माद् भूमिश्चन्द्रश्च युगपदेव बभूवतुरिति केषाञ्चिदभिप्रायः ।

असिद्धपि तारङ्गिकसिद्धान्ते वरुणनप्लुग्रहयोर्महानात्मभ्रमणवेगो नहि समीचीनमुपपद्यते । नाप्युपग्रहोत्पत्तिं धूमकेतूत्पत्तिं च ॥ सिद्धान्तः सम्मगुपपादयति ।

इतः पूर्वमेव केषाञ्चिन्नक्षत्राणां परितो भ्रमन्तो ग्रहा वर्तन्त इत्यादिपञ्चतम् । तारङ्गिक-सिद्धान्ते नक्षत्रद्वयसंघट्टो महाकाण्डगमै बहुविरलतया बहुकोटियैर्ध्वनेकदा भवितुमर्हतीति प्रति-पादितम् । तस्माद् रविरेव तादृशग्रहोत्पत्तिभागधेयवान्, तादृशान्यन्यानि नक्षत्राणि न घर्त-रन्निति तारङ्गिकसिद्धान्तस्य मतं सम्प्रति संदेहास्पदं मन्यतीति 'देशीरस्त्रे' पण्डितोऽब्रवीत् । अर्वाक् 'जीन्स्' पण्डितः स्वीयं तारङ्गिकसिद्धान्तमेवानुगदन् पण्णां नक्षत्राणां मध्य एकं ग्रहैरावृतं भवितुमर्हतीति प्रत्यपादयत् ।

अन्यग्रहे जीवोत्पत्तिः

यथा भूमौ तथेतदग्रेष्वपि उद्भिज्जादिजीवकोटिर्घटते वा न वेति मीमांसते खगोलज्ञाः । यादृशं वातावरणं भूमौ निघते तादृशं जीवनायावश्यकं भवति । उदकञ्च विन्येत । क्षीतोष्णस्थितिरच क्षितिपृष्ठीयक्षीतोष्णस्थितिर्न घर्तते । तथाविधपरिस्थितावेव जीवकोटिरुत्प-द्यते । यत्र तादृशी परिस्थितिर्विद्यते तदा जीवकोटिरवश्यमुत्पद्यत इति वक्तुं न प्रभयम् । किन्तु तादृशविषय भावे जीवो न स्यादिति वक्तुं शक्यते । ततः कुत्र एव तादृशमौत्तिसंस्थिति-र्घटते इति तत्रापि जीवकोटिरस्तीति केषाञ्चिदभिप्रायः । किन्त्वयमभिप्रायः सर्वैरपि नान्युपगतः, संपूर्णनिदर्शनाभावात् ।

ग्रहाणां गुरुत्वमानम्

अथ ग्रहाणां गुरुत्वं यथा मीयते तत्प्रमाणम् । गुरुत्वं च ग्रहनिष्ठद्रव्यानुपातेन मंसति । अधिकद्रव्यं नक्षत्रमाधिकं गुरुं भवति । अल्पतद्रव्यं लघुतरं मनीत्यर्थः । भूमेर्गुरुत्वं तस्याश्चन्द्र-गोत्रे यदाकर्षणं तेन मीयते । येनाकर्षणेन मध्ये वर्तमानेन, भूमिचन्द्रौ तावद्दूरे वर्तेयाता तस्या-कर्षणस्य मानेन गोन्गुरुत्वमपि ज्ञाया इत्यर्थः । अनया विधया भूमेर्गुरुत्वं १३४४ × १०^{२२} पौण्ड भारयुक्तं भवतीत्यवगतम् । एवविधया खरेरपि गुरुत्वं तदीयाकर्षणशक्त्या गणयितुं शक्यते । सर्वेणामपि ग्रहाणां विषये इदं गणितं कृत्वा खरेर्गुरुत्वं भूमेर्गुरुत्वात् ३३२००० गुणं भवतीत्यव-गम्यते । किञ्च, खरेरेवविधगुरुत्वेन तत्र पृष्ठ आकर्षणशक्तिरप्यधिका भवति । अन्तिमोऽपि मानसो

रविपृष्ठे अत्र सप्त'पौण्ड्र'मितभार इति यो निगद्यते तमपि भार न वोढु समर्थो भवति । ग्रहाणामपि भारस्तथाविधया पद्धत्या कल्यामासु शास्त्रज्ञा । गुरुस्तु गुरुरेव गुरोर्गुरुरिति नामकरणेन, कुजस्य तथानामकरणेन च प्राचीनाचार्याणां खगोलीयज्ञानं सुनिश्चितमेवेति वक्तव्यम् । गुरुपृष्ठ आकर्षणं यथा रवौ तथा भूपृष्ठीयादत्यधिकम् । अनेनाकर्षणेनैव गुरु काश्चिद् धूमकेतुं जिगायेति वक्तव्यम् । तदीयानामेकादशोपग्रहाणां मध्ये ह्यन्तौ द्वावपि स्वतस्तदीयो न भवत इति । किंतु ग्रहगण्डानां मध्ये द्वौ गुरो समीपे मर्यादाव्यतिरेकेण तथा कृताविति शास्त्रज्ञा समा मनन्ति । अत एव तयो कक्षे गुरोर्नाडीवृत्ततले न भवत इति 'जीनुस्'पण्डितोऽप्यब्रवीत् । तथैव शनै रप्यस्य उपग्रहस्तथाविधेन शनिना जित इति नष्टग्रहोऽपि तथैव स्वकीय चन्द्रमर्यागाकर्षणेन सम्पादयामासेति वक्तुं शक्यते । पूर्वोक्तविधया चन्द्रपृष्ठ आकर्षणस्याल्पत्वाद् नरो महान्तमपि भूपृष्ठे भार वोढु समर्थो भवतीत्यवगम्यते । यथा रवेर्गुरुत्व गणितं तथैव नक्षत्रद्वन्द्वानां मध्ये आकर्षणेन तयोर्गुरुत्वे गणयितुं शक्येते । तथाविधगणनायां नक्षत्राणां भारं ईषद्वैपश्येण रवि भारेण तुल्या एवेति विज्ञायते । रविरपि गुरुतरं नक्षत्रम् । खेरपि गुरुतराणि नक्षत्राणि नाधिकं सख्याकानीत्यवगम्यते । रवेर्दशगुणाधिकतराणि वा दशमभागात्पतराणि वा नक्षत्राणि भूयास्यल्प सख्याकानि भवन्ति । (यद्यपि) रवेर्गुरुसहस्रगुणाऽपि सन्ति, किन्तु तानि बहुत्वं सख्याकानीत्येव चिन्तयताम् । यथा 'वेल्जुस्' इति नामकनक्षत्रस्य गर्भेऽनेकलक्षसूर्यगोला सुप्र निक्षिप्यन्त इति विज्ञायते ।

अथ नाक्षत्रं विश्रम्

यय सौरकुटुम्बीया । अस्माकं यं सविता तस्य निकटे ॥ परितो भ्रमन्तो वर्तमानह इति, स रविश्चैकं नक्षत्रमिति, अथ तादृशानि नक्षत्राणि दशसहस्रकोटिमितान्यस्मदीयपिण्डाण्डे वर्तन्त इति च प्राकथितम् । अधाल्य पिण्डाण्डस्य स्वरूप कीदृशमिति विमृशाम ।

शताखगोलीयव्यासकं 'विल्सन' पर्यन्तीयदूरदर्शनयन्त्रं महाविद्वान् अन्तर्विद्वानि वर्तन्त इत्यादिशब्दकार । अन्तर्विद्वान् नाम दशसहस्रकोटिमितानि नक्षत्राण्येकत्र सङ्गतया विद्यन्त इति तस्य नाम । तदन्तर्विद्वान्मेव पिण्डाण्डमित्यत्र प्रथे व्यहरिष्याम । 'मन्दाग्निनी विश्वरूपा' इति या भगिता कविभिः सैवासम्यगीयपिण्डाण्ड, तस्मिन् तावत्सख्याकानि नक्षत्राणि वर्तन्त इति गुणितम् । अस्य पिण्डाण्डस्यास्माकं समीपस्थत्वात् तथा विपुलतयाकाशे दृश्यते । दूरगता ये पिण्डाण्डा दूरदर्शनसाहाय्येनैव स्पष्टतया द्रष्टुं योग्या भवन्ति । एतेन पुण्याकारका ग्रामेन राण्डा इव ये नमस्यन्ते दृश्यते तेषां मध्ये बहु पिण्डाण्डा वर्तन्त इति निर्णीतम् । एते पिण्डाण्डा दीर्घगोलाकारका आत्मप्रमाणं कुर्वाणा नभोगर्भे यत्र कुत्रापि धावन्तीत्याविष्टाः । अस्मदीय पिण्डाण्डस्य नाडीवृत्तीयव्यासोऽष्टोत्तरशतसहस्रमितकान्तिरप्यंगीति भ्रुवीयव्यासोऽष्टाष्ट सङ्ख्यमितकान्तिरप्यंगीति संकलितम् । अस्मिन्नन्तर्विद्वान्भूतपिण्डाण्डे यानि नक्षत्राणि तानि पिण्डाण्डगर्भे परिभ्रमन्तीति च विज्ञानम् । अस्माकानो रविस्तत्र पिण्डाण्डगर्भान् पर्यगच्छत्सहस्रमितकान्तिरानन्दूरे वर्तते । पिण्डाण्डस्य स्वरूपं शङ्कचक्रमिव वर्तत इति हर्षन् पण्डितोऽभागीत् । जीनुस् पण्डितस्तमेवाभिप्रायं व्याचिख्यामुप्य पिण्डाण्ड उपरि प्रोक्तत्रायद्वयीभित्तौ

दीर्घगोलाकारको वर्तत इति तत्र मध्ये नक्षत्राणि पुनरन्तः सङ्घीभूय तत्र तत्र यावत्पिण्डाण्डे व्याप्नुवन्तीत्यनादीत् । इमे नक्षत्रसङ्घा शतमिता मस्मिन् पिण्डाण्डे विद्यन्त इति निर्णीतम् । ते सङ्घाश्च गोलाकारतया नियमान्वाद् गोलात्मकसङ्घा इति वक्तुं शक्यते । तेषां दूराणि ज्ञातुं मेका पद्धतिर्विद्यते । 'सिफीड्' नामकानि नक्षत्राणि 'सिफी'नक्षत्रराशौ डेन्यासिफीड्नामक नक्षत्रमनुसृत्य सञ्चितानि वर्तन्ते । एषा नक्षत्राणां कान्तिर्न स्थिरा, किन्तु कदाचित् प्रकाशा कदाचिदल्पतरप्रकाशा पुनः प्रकाशा च भवति । इत्थं तेषां प्रकाशं सार्धपञ्चदिनेषु परिभ्रमति । तानि नक्षत्राणि यत्र कुत्रापि पिण्डाण्डेषु विद्यमानानि प्रत्यभिज्ञातुं शक्यन्ते प्रकाशभ्रमणदर्शनेन । अथ तेषां शुक्लतासाधनं कर्तुमपि शक्यते । तेन च नक्षत्रं कुत्र विद्यत इति गणयितुमपि शक्यते । अनया विधया सम्प्रति सर्वेषामपि नक्षत्राणां दूराणि ज्ञायते । इमा पद्धतिमनुसृत्यास्मदीय पिण्डाण्डे विद्यमानानां गोलात्मकनक्षत्रसङ्घानां दूराणि गणितानि । समीपस्य सङ्घोऽस्माकं १८४०० मितकान्तिर्गणेषु विद्यत इति दूरतमसङ्घ १८५००० कान्तिवर्षदूरे तिष्ठतीत्यगणयन् । इत्थमेवमस्मिन् पिण्डाण्डे विद्यमानानां शतमिनगोलात्मकनक्षत्रसङ्घानां दूरस्थितिसाधनं प्रथमतः 'पेन्डेल'पण्डितोऽकरोत् । सङ्घा मित्य समानदूरेषु वर्तन्ते । तदीयस्थितिगणितेन पिण्डाण्डस्वरूपं चाज्ञातम् । इत्थं विद्यद्ब्रह्मानामकस्यास्माकीनपिण्डाण्डस्य स्वरूपं ज्ञात्वा प्रागुक्तपटोलपुष्पाकारकाणां दूरस्थानां दूरदर्शनयन्त्रविद्वानामितरपिण्डाण्डानां च स्वरूपान्येतादृशान्येवेति निर्णयामासुः । ऐन्स्टाइन पण्डितो विश्वं परिमितमिति किन्तु दूरं व्याप्नोतीति गणितयत्नेन न्यरूपयत् । अस्य निरूपणस्य सयं निज्ञासमाना गोलका एते पिण्डाण्डा ब्रह्माण्डगर्भे दूरदूरं धावमाना इव दृश्यन्त इति ऐन्स्टाइन पण्डितकचन सत्यमेव भवितुमर्हतीत्यवोचुः । अस्य सिद्धान्तस्य कृते यथा वे'गी'पण्डितो गोलात्मकनक्षत्रसङ्घानामेतत्पिण्डाण्डे स्थितिं कल्पयामास तथैव शान्त्रशा ब्रह्माण्डे पिण्डाण्डानां स्थितिमपि कल्पयितुमुपचक्रमुः । अथ ब्रह्माण्डस्य स्वरूपज्ञानाय पण्डिता विचित्रिस्तमां विदुस्त्वं पर्वतीय शताब्दलभितव्यासकदूरदर्शनयन्त्रमप्यस्मिन् विषये न समर्थं भवतीति मत्वाऽन्यद् द्वितीयमिहावलोक्योपकरणं निर्मातुं प्रावर्तन्त । तस्य निर्माणात् प्रागेव पूर्वं निर्मितयन्त्रसामग्रीमलेनेतरपिण्डाण्डानां वेपाञ्चिद् दूरगण्यकलितानि । आस्माकीनपिण्डाण्डस्य समीपतमस्य पिण्डाण्डः 'ट्रुघाट्'सुसम् नक्षत्रराशिस्य ८५०००० कान्तिवर्षदूरे वर्तत इति, ततो द्वितीय १००००० कान्तिर्गणेषु विद्यत इति ज्ञातम् । इमो पिण्डाण्डो द्वयपि दृग्गोचरी । द्वितीय 'आण्ड्रोमीडा' नक्षत्रराशिस्य । इतरपिण्डाण्डदूरज्ञानाय सिफीड् नक्षत्रपद्धतिर्नोपयुज्यते, तेषु तादृशनक्षत्रप्रत्यभिज्ञानजभाभावात्, तेषां पिण्डाण्डानां महादूरे विद्यमानत्वात् । अतः विदुस्त्वं पर्वतीयहव्युत्तनामक पण्डितोऽन्या पद्धतिं सूचयामास । पिण्डाण्डा सर्वेऽपीपटैपमयेण समानरूपा इति समानदेशज्यास्ता इति समानप्रकाशा इति च विशास्ये । अतस्तेषां प्रकाशमनुसृत्य तद्दूरज्ञानं भवतीति 'ह्युल्'पण्डितोऽब्रवीत् । अथ च पिण्डाण्डानां वर्णपटपरिज्ञाया डाक्टरपण्डितसिद्धान्तमनुसृत्य यदि वर्णपटीपरस्ता रक्तवर्णं प्रति विशिष्यन्ते, तदा स यस्य वर्णपटः तादृश दूरं धावतीति यः सिद्धान्तस्तदनुसारेण पिण्डाण्डा दूरदूरं धावन्तीति विशास्ये । तादृश पटस्या वयमत्र ज्ञानीमः । किमितिच यथा यथा पिण्डाण्डा दूरे वर्तन्ते तथा तथा तेषां वेगाश्च दूरनिष्पत्या वर्धन्त इति । 'अलोमेबर' नक्षत्रराशौ दृश्यमान पिण्डाण्डः सार्वाट्कोटिमितकान्ति

वर्षदूरे विद्यमान प्रतिविक्र ९६०० मैलीमितवेगेन पराधावति । मिथुनराशौ दृश्यमान पिण्डाण्डः सार्धत्रयोदशकोटिकास्तिवर्षदूरे विद्यमान १४३०० मैलीमितवेगेन पराधावति । तथैव बृटीस नामरुनक्षत्रराशौ दृश्यमान पिण्डाण्डः २४४०० मैलीमितवेगेन पराधावति । इत्यमेव सर्वेऽपि पिण्डाण्डा दशसहस्रकोटिसंख्याकाश्च क्रमेण वर्षमानैर्वेगैर्दूरं धावन्ति । एषां धावनवेगा यद्यपि किञ्चिद्भासिकाः किञ्चित्पर्याया अपि भवेयुरिति शास्त्रज्ञ उररीकृत्य 'ऐन् टर्न्'पण्डितसिद्धान्तमनुमोदयामासु ।

नेब्युलाः

आकाशे काश्चित् पटोलपुष्पाकारिका काश्चित् शरन्मेघलण्डा इव दृश्यन्ते । दूरदर्शन यन्त्रेण तादृशा दशसहस्रकोटिमिता विद्यन् इति विज्ञातम् । एता 'नेब्युला' इति कथ्यन्ते । तत्र काश्चिदेव दृग्गोचरा बहवो दूरदर्शनयन्त्रैर्गोचरा । तासां परीक्षा छायापटसाहाय्येन क्रियते । किरणप्रतिकूलकैरल्पतरनाभिरुनिष्पत्तिर्दीर्घव्यासरूपस्तुदर्पणकैर्महद्भिरेव दूरदर्शनयन्त्रैर्नेब्युला परीक्ष्यते । इमां नेब्युला बहुविधा भवन्ति । तासां काश्चिद् नहि पूर्वोक्तपिण्डाण्डा, किन्तु स्नाकीनपिण्डाण्डस्या एव । ता स्वगङ्गासमीप एव स्थिता स्वयमप्रकाशमाना समीपस्थनक्षत्राणां प्रकाशमानाश्च भवन्ति । तासां मध्ये ग्रहनेब्युला विषमनेब्युला नीलनेब्युला इति त्रिविधा विद्यते । ग्रहनेब्युला ग्रहवद् दीर्घगोला भवन्ति । तासां गर्भेऽसुष्णमेक नक्षत्र विद्यते । नक्षत्र परितः प्रकाशमान किञ्चित् शरन्मेघलण्डरूपमावरण दीर्घगोलारारु विद्यते । तासां शान्ता एककलामारुवद् द्वादशकलापर्यन्तमपि भवन्ति । अथ विषमनेब्युलास्त्वधिपतरव्यासका विषमरूपा बहुविधरूपाश्च भवन्ति । ग्रहनेब्युला एव सान्द्रा न भवन्ति । आकारमनुसृत्यैतासां नामानि कृतानि । वृषभराशौ कर्कटकाकारिका काश्चिद् नेब्युला विद्यते । 'उत्तर अमेरिका' रूपिकाऽप्यत्र काश्चिद् विद्यते । मृगशिराधनक्षत्रराशौ कटिप्रदेशे पूर्णचन्द्राधिरा काश्चिन्नेब्युला विद्यते । एता प्रायेण रजोमिश्रशायुरुपा अपोष्णाश्च भवन्ति । वायोश्च सान्द्रतात्पर्यपञ्चा भवति । तासां गर्भेष्वेकैव नक्षत्रं च विद्यते । येन ता प्रकाशिता भवन्ति । अथ नीलनेब्युला नाम नीलरज पूर्णा परतो विद्यमाननक्षत्राण्यान्छादयन्त्यो वर्तन्ते । दक्षिणदिशायां तादृशी काश्चिन्नेब्युला 'अट्टारसचिका' इति नाम्ना व्यवहियते ।

अथ चन्द्रीयनेब्युला एव इतरपिण्डाण्डा, ताश्च शक्यचक्राकारिका इत्यन्ते । तासां मध्ये द्वित्रा एव दृग्गोचरा । दशल्लभाधिकाः शताङ्गुल्यासरूपदूरदर्शनदर्शनीया भवन्ति, दिशतीमिताङ्गुल्यासरूपदूरदर्शनेनातोऽधिकाश्च दर्शनयोग्या भवन्ति । किञ्च, तासां संख्या दशसहस्रकोटिमिता भवितुमर्हतीति प्रागेवोक्तम् ।

अथ नाशत्रयेणा इति केचिद् विद्यन्ते । दूरदर्शनेन बहुसंख्याकनक्षत्रसंघा इति केचिद् नेब्युला इति च निर्णीयन्ते ।

नक्षत्राणां प्रकाशाद्वा.

नक्षत्रप्रकाशप्रमाणं ज्ञातुं शक्यते । प्रकाशमनुसृत्य नक्षत्रेभ्यः प्रकाशाद्वा दीयन्ते । प्रथमप्रमाणनक्षत्राणि द्वितीयप्रमाणनक्षत्रेभ्योऽधिकतरं प्रकाशन्ते । द्वितीयप्रमाणानि तृतीया

प्रमाणेभ्यः । इत्यमेनाङ्कद्वौ प्रकाशहासः, अङ्काल्पताया प्रकाशवृद्धिः । दृश्यमानप्रकाशमनुसृत्य येऽङ्का नक्षत्रेभ्यो दीयन्ते ते दृश्यप्रकाशाङ्का इति मगमः । पङ्कटपर्यन्त नक्षत्राणि दृग्गोचराणि भवन्ति । अथाधिकप्रकाशनक्षत्राणां मध्ये तारतम्यं विद्यते, प्रथमप्रमाणनक्षत्रेभ्योऽप्यधिकतरप्रकाशनक्षत्राणि विद्यन्ते । अतस्तेभ्यो रूपात्यप्रमाणाङ्का क्रमसेतुप्रमाणाङ्काश्च दीयन्ते । रोहिणीनक्षत्रस्य प्रकाशाङ्कः, १.०६ 'केप्लेन्डा'नक्षत्रस्य -२१ 'सिरियस्' नक्षत्रस्य - १.५८ शुक्रस्य - ४.३ चन्द्रस्य - १२.५ रवेः - २६.७

दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कानां प्रकाशस्य च सम्यन्धः

द्वयोर्नक्षत्रयोः प्रकाशप्रमाणाङ्कः 'क च' कल्प्यताम् । तयोश्च प्रकाशौ 'प_क प_च' इति कल्प्यताम् । तदा $\frac{प_k}{प_च} = १०^{-४}$ (च-क) इति सूत्रं निर्गीतम्, लघुरिक्चं गृहीत्वा लघु $\frac{प_k}{प_च} = ०.४$ (च-क) च-क=१ इति कल्प्यता लघु $\frac{प_k}{प_च} = ०.४$

∴ $\frac{प_k}{प_च} = २.५१२$, अतः प्रमाणाङ्कानामङ्कश्रेण्या वृद्धौ प्रकाशानां गुणोत्तरश्रेण्या हासो भविष्यति । २. ५१२ गुणाङ्कश्च रूपप्रमाणप्रकाशस्य कान्तिनिष्पत्तिरिति वक्ष्यते ।

अनौदाहरणम् $\frac{प_१}{प_२} = १०^{-४} \times १ = १०^{-४} = १००$

$\frac{प_१}{प_१,१} = १०^{-४} \times १० = १०^{-३} = १००००$

तस्मात् प्रथमप्रमाणनक्षत्रं पञ्चमप्रमाणनक्षत्रान् दशगुणं प्रकाशते । एकादशतमप्रमाणं नक्षत्राद् दशसहस्रगुणं प्रकाशते । रोहिणीनक्षत्रमीपदैषम्येण प्रथमप्रमाणनक्षत्रतया गृहीतुं युज्यते ।

छायापटप्रमाणाङ्काः

छायापटेषु नक्षत्राणि यानि प्रतिगिम्बान्युत्पादयन्ति, तेषां प्रकाशप्रमाणेन नक्षत्रेभ्योऽङ्का दीयन्ते । किन्तुन समानदृश्यप्रमाणाङ्कानां नक्षत्राणां समानछायापटप्रमाणाङ्का नोत्पद्यन्ते । नीलनक्षत्रस्य छायापट रक्तनक्षत्रस्य छायापटाद् अधिकप्रकाशम् । अतो दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कानां छायापटप्रमाणाङ्कानां च यो भेदः स तन्नक्षत्रस्य वर्णं कथयति ।

छायापटदृश्यप्रमाणाङ्काः

मानवनेत्रस्य हरितवर्णं मुख्यगृहीतं भवति । अतो हरितवर्णामरु काच छायापटालस्य पुरतो निक्षिप्य यदि छायापटं गृह्यते, तस्य प्रकाशप्रमाणाङ्को दृश्यप्रमाणाङ्केन तुल्यो भवति । एतादृशपद्धत्या वेगाश्रितनक्षत्राणां दृश्यप्रमाणाङ्का ग्राह्यन्ते ।

छायापटवैद्युतप्रमाणाङ्काः

छायापटवैद्युतप्रमाणाङ्कः किञ्चिद्वन्धं विद्यते, तेन नक्षत्राणां प्रकाशप्रमाणाङ्काः साध्यन्ते । कस्यचिन्नक्षत्रस्य कान्तिः 'सोडियम्' 'पोटासियम्' इत्यादिलोहेषु प्रसारिता तद्विद्योपरमागुण्यो यावतो विद्युत्कणान् अपनयति, तेषां कणानां यन्त्रेण संख्यागणनया प्रकाशप्रमाणाङ्कः साधयितुं शक्यते । अधिकविद्युत्कणापनयनेऽधिकप्रकाश इत्यर्थः । ततश्चाल्पः प्रमाणाङ्कः ।

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः

दृश्यप्रमाणाङ्का दृश्यप्रकाशं कथयन्ति । दृश्यप्रकाशश्च वास्तवप्रकाशेन समं वर्धते । किन्तु दूरवर्गस्य विलोमनिष्पत्त्या भवति । ततश्च यत्किञ्चिद् नक्षत्रं वास्तवेनाधिकतरप्रकाशमप्यधिकतरदूरे यदि वर्तते, तद् अल्पतरप्रकाशादपि नक्षत्रान् समीपतरवर्तिनोऽल्पतरं प्रकाशते । तस्माद् वास्तवप्रकाशतारतम्यपरीक्षायै सर्वानपि नक्षत्राणि तुल्यदूरे वर्तन्त इति भत्वा प्रकाशं साधयन्ति । स च प्रकाशप्रमाणाङ्को वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्क इति कथ्यते । तच्च दूरं दशविकला-लम्बनानि भवति । विकलालम्बनं नाम तावद् दूरं यत्र स्थितं नक्षत्रं विकलामितं वार्षिकं लम्बनमुपादयति । इदं विकलालम्बनदूरं ३.२६ कान्तिवर्षाणि भवतीत्यन्यत्रोक्तमस्माभिः ।

वार्षिकलम्बनस्य दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कस्य च संबंधः

यस्य कस्यापि नक्षत्रस्य दृश्यप्रकाशः 'प' इति कल्प्यताम् । तस्य दूरं 'द' विकलालम्बनानीति कल्प्यताम् । 'ब' इति तस्य प्रकाशः कल्प्यताम् । वार्षिकलम्बनं 'ल' इति कल्प्यताम् । दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कः 'क' इति कल्प्यताम् । वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कः 'च' इति कल्प्यताम्, तदा

$$च = क + ५ + ५ \times लघु (ल) \text{ इति पूर्वं निष्पद्यते, अत्रोपपत्तिः } \therefore \frac{प}{च} = १०.४$$

(क—च) इति पूर्वं भणितम्, किन्तु $\frac{ब}{च} = \frac{१}{१०.४}$ यतः प्रकाशो दूरवर्गवैलोम्येन वर्धते । तस्मात्

$$\frac{१०.४}{६२} = १०.४ \times (च—क) \text{ लघुरिकथं गृहीत्वा } २-२ \text{ लघु (द) } = ४ (च—क) =$$

$$\frac{२}{५} (च—क) \text{ तस्मात् } च—क = ५-५ \text{ लघु (द) } = ५-५ \text{ लघु } \left(\frac{१}{ल} \right) = ५ + ५ \text{ लघु (ल)}$$

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः वेगान्त्रिन्नक्षत्राणां विषये वर्णपटपरीक्षया साध्यन्ते, दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्काश्च भीयन्ते, ततश्च लम्बनमुपयुक्तसूत्रेण गणितं भवति । इयं वार्षिकलम्बनसाधनप्रक्रिया मुदूरस्थानामेव नक्षत्राणां विषयेऽवलम्ब्यते ।

वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्काः - ५ + १५ अङ्कयोर्मध्ये विद्यन्ते । - ५, + २ अङ्कयोर्मध्ये विद्यमानाः प्रकाशाङ्का येषां भवन्ति तानि राक्षसनक्षत्राणीति कथयन्ति । + २, + १५ अङ्कयोर्मध्ये विद्यमाना अङ्का येषां भवन्ति तानि वामननक्षत्राणि कथयन्ति । अस्माकं रविः कश्चिद्वामनः । तस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कः ४८५ । अतिराक्षसनक्षत्राण्यपि विद्यन्ते । तत्र अगस्त्यः, ज्येष्ठा, 'रिगन्' नामकनक्षत्रम्, 'डीनेन्' नामनक्षत्रञ्च 'अतिराक्षसनक्षत्राणि' भवन्ति ।

नक्षत्रद्वन्द्वानि

एकतया दृग्गोचराण्यपि दूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां कानिचिन्नक्षत्राणि द्वन्द्वानीति विश्रियन्ते । यदि गोले द्वयोर्नक्षत्रयोरैकत्र स्थितिर्भवति, तान्मात्रेणैव ते नक्षत्रद्वन्द्वमिति वस्तु न शक्यते । दूरदर्शकयन्त्रसाहाय्येन तयोः स्पष्टदर्शनं भवति । तयोस्तु दूरसाधने महान् भेदो वर्तते । तादृशानि द्वन्द्वानि दृश्यद्वन्द्वानीति मणामः । अथ ययोर्नक्षत्रयोर्गोले समीपस्थितिरूरसाधने च समा स्थितिरुपलभ्यते तादृशे नक्षत्रे द्वन्द्वमिति कथ्यते । तयोरेकं परितोऽन्यद् भ्रमवीत्य् वगम्यते । एतादृशानि वास्तवद्वन्द्वानीति कथ्यन्ते । तयोः प्रराशतरं नक्षत्रं प्रथममित्यन्यद् द्वितीयमिति कथ्यते । 'सिरियस्' नक्षत्रस्य 'प्रोखियान्' नक्षत्रस्य च द्वितीयनक्षत्रे विद्येते । सम्प्रति बहूनि नक्षत्रद्वन्द्वानि विद्यन्ते इति दृश्यद्वन्द्वान्यल्पसंख्याकानीति वास्तवद्वन्द्वान्येन बहुला नीत्यवबुद्धयेते । दूरदर्शनयन्त्रेणापि द्वन्द्वं वा न वेति परीक्षितुं कदाचिन्न शक्यते, तथापि वर्णपटपरिक्षीलनया द्वन्द्वमेवेति निश्चीयते । पूर्वोक्तेन 'डाक्लर्' सिद्धान्तेन वर्णपटकान्तिर्यदा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यते तदा वस्तु दूरं गच्छतीति, यदा नीलरक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यते तदा वस्तु समीपमागच्छतीति जानीमः । अतो यदि कस्यचिन्नक्षत्रस्य वर्णपटरेखा इतस्ततो विक्षिप्यन्ते तदा तत्र द्वन्द्वं विद्यते इति, तयोरेकं भ्रमणयन्त्रेण समीपमागच्छति, अपसरति चेति शक्यते । तादृशानि द्वन्द्वानि वर्णवर्णीयद्वन्द्वानीति कथ्यन्ते । मिजारनामकं नक्षत्रं तादृशमिति निर्णीतम् । अथ दूरदर्शनेनापि स्पष्टं द्वन्द्वतया निर्णेतुमशक्याण्यपि द्वन्द्वानि कानिचिद्वर्तन्ते । तेषां तले यदा भूमिर्मवति तदा तत्रैकस्य ग्रहणं समूय कान्तिहासद्वारा तत्र द्वन्द्वं विद्यते इति कथयति, ग्रहणानन्तरं पुनः कान्तिवृद्धेर्दृश्यत्वात् । तादृशानि द्वन्द्वानि ग्रहणद्वन्द्वानीति वस्तु सुन्यते । तत्र ग्रहणान्यपि पूर्णान्यपूर्णानि कङ्कणीयानीति निर्णेतुमपि शक्यम् । त्रिज्यतीमिनाधिकानि तादृशानि ग्रहणद्वन्द्वानि इतः पूर्वं विज्ञातानि । 'आन्गल्' नामकं नक्षत्रं तादृशं द्वन्द्वम् । इदं 'पेरियस्' नामकनक्षत्रराशौ वर्तते ।

प्रकाशभ्रमणकालश्च ६९ होराभिन्नो भवति । चतुष्पष्टिहोरापर्यन्तं तस्य कान्तिरक्षीयमाणा वर्तते । परं पञ्चसु होरासु कान्तिहासः पुनः कान्तिवृद्धिश्च भवति । 'कैरा' नक्षत्रराशात्रपि 'ब्रोन्' नक्षत्रनामकं तादृशं ग्रहणद्वन्द्वमिति चोच्यते । इमानि द्वन्द्वानि कथमुपनानीत्याशङ्क्या द्विधा विभजननामकः वञ्चित् सिद्धान्तो विद्यते । अन्यसाम्बन्धं नक्षत्रं यत्र वास्तवभ्रमणकालिकं भवेत् तदा स्वयमर्णवशक्या तस्य नाडीचूलीयव्यासः क्रमेण क्रमेण दीर्घीभवति, भ्रुवीयव्यासोऽन्यो भवति । गोले सकुच्यते आत्मभ्रमणकालोऽधिको भवति । तत्र च क्रमेण गोलेऽतीतं दोषगोलाकारं स्यात्तादृशप्रदक्षितरोत्या द्विधा विद्यते ।

केपाश्विन्नक्षत्राणां विदिष्टदूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां ग्रीणि वा तदधिकानि वा नक्षत्राणि तत्र वर्तन्त इति विज्ञायते । तादृशानि ग्रीणि वा व्यधिकानि वा बहुलानीति कथ्यन्ते ।

नक्षत्राणां वर्णपटानि

नक्षत्राणां वर्णपटानि प्रधानानि—ओ, वि, ए, एफ्, जि, के, यं, भार, यन्, यस्, इत्याग्लेयाक्षरसंज्ञितानि । क्रमेणाल्पोष्णानि । तत्र ओ, वि, संज्ञितानि नीलश्वेतानि विरोपोष्णानीत्यगम्यते । ए संज्ञितानि केतलश्वेतानि, सिरियस् अमिजिन्नक्षत्रे तादृशे । जिसंज्ञितानि हरितानि, केपेल्डा नक्षत्रं रश्मिश्वेतादृशे । के-संज्ञितानि रक्तहरितानि, स्वातीनक्षत्रं तथाविधम् । यं-संज्ञितानि रक्तानि, ज्येष्ठानक्षत्रं तद्विधम् । रक्तान्यल्पोष्णानीत्यगम्यन्ते । भार-यस् सञ्ज्ञिताम्यपि रक्तान्येव । यन् संज्ञितान्यतिरक्तानि । इत्थं नीलमारम्यातिरक्तपर्यन्त क्रमेणाल्पोष्णानि नक्षत्राणीति वर्णं पुरस्कृत्योष्णता वक्तुं शक्यते । ऐन्स्ट्रान्पण्डितेन बृहद्रोलीयकान्तिरूप गोलीयमान्तेरधिकतरङ्गा दीर्घवनी भवतीति गणितेन न्यरूपि । तन् सिरियस्नक्षत्रस्य यद् अनुचर-नक्षत्र तस्य वर्णपटपरीक्षया, रेखाया रक्तवर्णं प्रति शिक्षित्यमाणत्वात् सत्यमेवेति निश्चितम् ।

नक्षत्राणां वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्कानां प्रकाशभ्रमणकालानां च मध्ये कश्चित् सन्धो विद्यते । तेन सन्धयेन तयो रेखापटे लिख्यमाने यदि कस्यचित्तक्षत्रस्य प्रकाशभ्रमणकालो ज्ञातो भवति, तस्य वास्तवप्रकाशप्रमाणाङ्को ज्ञातुं शक्यते । अस्मिन् ज्ञाते दृश्यप्रकाशप्रमाणाङ्कज्ञानेन नक्षत्रदूरमवगम्यते । इत्थं नक्षत्रसंघाता मध्ये वा नेब्युलानां मध्ये वा यदि सिफीड् नक्षत्राणि विद्यन्ते, तैस्तस्य सप्तस्य वा तासां नेब्युलानां वा दूराणि ज्ञातुं शक्यन्ते । अत एव सिफीड्-नक्षत्राणि खगोलशास्त्रज्ञानां प्रमाणदीपा इति कथ्यन्ते । किञ्च, सिफीड् नक्षत्राणां वर्णपटीयरेखा निश्चिता भवन्ति ।

अथ दीर्घतरप्रकाशभ्रमणकालिकनक्षत्राणि बहुविधानि भवन्ति । तेषां भ्रमणकालः पञ्चाशद्दिनान्यारभ्य वर्षद्वयपर्यन्तमपि भवन्ति । प्रतिभ्रमणकाले च परमाल्पप्रकाशः परमाधिक-प्रकाशश्च नियतौ न भवतः । तयोश्च व्यत्यासो बहुना विषयेऽनियतः, प्रायश्चतुः प्रकाशप्रमाणाङ्क-मितो भवति । केषाञ्चिद्विषये अष्टौ वा नव वापि प्रकाशप्रमाणाङ्का भवन्ति व्यत्यासाः । 'सीटस्'-नक्षत्रराशौ मीरानामक नक्षत्रमेतादृशम् । अतितरा प्रकाशमाने तस्य प्रकाशप्रमाणाङ्काः १,५ अङ्कयोर्मध्ये भवन्ति । परमाल्प प्रकाशमाने तस्याङ्कः ८,१० अङ्कयोर्मध्ये भवति । तदा दूरदर्शनेनैव दृश्यं भवति । प्रकाशभ्रमणकालश्च ३३० दिनानि । इदं मीरानक्षत्र द्वन्द्वं नाम, तस्यानुचरमपि नक्षत्रं विद्यते, यस्य प्रकाशप्रमाणाङ्को दश भवति ।

अनियतविकारकाणि नक्षत्राणि

कानिचिन्नक्षत्राण्यनियतं विक्रियन्ते । प्रकाशभ्रमणकाले नियतिर्नास्ति । नापि प्रकाश-व्यत्यासे नियतिर्विद्यते । व्यत्यासश्च प्रायो द्वयङ्काल्पो भवति । तादृशानि नक्षत्राणि रक्षान्वत्य सान्द्रताकानि च भवन्ति । आर्द्रानक्षत्रं तादृशम् ।

अथ नव्यनक्षत्राणि

कानिचिन्नक्षत्राणि बहोः कालादहस्यान्येन भूत्वा हठात् प्रकाशमेत्य तथा कानिचिद् दिनानि शित्वा पुनरुदयाणि भगन्ति । अत्राहस्यानौति पदेन चक्षुर्गोचराणि न भवन्तीत्यर्थः । तादृशानि नक्षत्राणि नव्यानीति कथयामः । कुम्भराशौ तथाविधं किञ्चिन्नक्षत्रं १९१८ क्रीष्टाब्दे हठात् प्रकाशमेत्य ११ प्रकाशाङ्कात् १.१ प्रकाशाङ्कमेत्य सिरियस् नक्षत्रं विना सर्वाण्यपीतरनक्षत्राणि प्रकाशेनातिचक्राम । तथैव 'सिरी' नक्षत्रराशौ विद्यमानं किञ्चिन्नक्षत्रं १९२० क्रीष्टाब्दे १५ अङ्कात् ३.७ अङ्कपर्यन्तं बभूवे । कासियोपिका नक्षत्रराशौ विद्यमानमन्यद् नक्षत्रं टेको गोलहल्य नाम्ना सञ्चितं १५७२ क्रीष्टाब्दे हठात् प्रकाशमेत्य शुनेष सम दिवापि राराज्यमानं सत् षोडश-मासपर्यन्तं तथा चक्रास्ते स्म । एतादृशानि नव्यानि नक्षत्राणि स्वर्गज्ञासमीन एव बहूनि वर्तन्ते ।

● नक्षत्राणां नैसर्गिकी गतिः

इतः पूर्वं नक्षत्राणि स्थिराणीति तत्र तत्र कथितम् । दस्तुतकानि नहि स्थिराणि । किन्तु तेषां नैसर्गिकी गतिर्विद्यते । 'हिपार्कस्'कागर् सिरियस् नक्षत्रमेकेन भागेन चलितमिति कथितम् । स्वातीनक्षत्रं पूर्वस्थाने न विद्यत इति हालीपण्डितोऽब्रवीत् । तच्च हिपार्कस्कागर्

भागाधेन चलितमिति कथयामास । सवत्सरमितकाले यावता नक्षत्र चलितं भवति सा तस्य नैसर्गिकी गतिरिति निरुच्यते । विंशतिवर्षान्तरे काले छायापटी गृहीत्वा तत्परिशीलनाया निसर्गगतिरवबुध्यते । पिण्डाण्डे रवे समीपे यानि नक्षत्राणि विद्यन्ते, तानि प्रायोऽधिक प्रकाशानि, तेषाञ्च निसर्गगतिरधिका । अथ रवेर्दूरस्थाना नक्षत्राणां निसर्गगतिरल्पा भवतीत्यवगम्यते । 'आल्फा सेंगरी' नक्षत्रस्य निसर्गगतिवर्षिकी ३७८ विकला, ६१ सिमीनक्षत्रस्य ५३ विकलाश्च । 'बार्नाड्' पण्डित कस्यचिन्नक्षत्रस्य 'ओफियाकस्' नक्षत्रराशिस्थस्य वर्षे दशकलापरिमिता निसर्गगतिरस्तीति बुबोध । इयमेव महती वार्षिकगति ।

अनौ नक्षत्राणि न स्थिराणि । कालगमौ नक्षत्रराशीनां रूपाण्यपि भिद्यन्त इति ज्ञायते ।

नक्षत्राणां रचिकर्णोपवेगा

नक्षत्राणि रश्मिपसर्पन्ति तत्मादपसर्पन्ति वा तेषां वर्णपट्टेभ्यो ज्ञायन्ते । यदि वर्णपटीय रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिप्यते नक्षत्रमपसर्पतीति, यदि नीलरक्तवर्णं प्रति विक्षिप्य ते तदोपसर्पतीति ज्ञायते । तत्र वेगप्रमाणवृत्तञ्च

$$\text{वेग} = \frac{\text{कान्तिवेग} \times \text{रेखायास्तरङ्गदैर्घ्यविकार}}{\text{तरङ्गदैर्घ्यम्}}$$

रवेश्चलनम्

रविरपि पिण्डाण्ड इतरनभ्यै साकं चलतीत्यवगम्यते । तस्य वेगश्च विकलाया द्वादश मैलीमितः । स सम्प्रत्यभिजिज्ञासद्विद्या प्रति चलति । यावन्तमध्वानं रविर्वर्षेऽतिक्रामति, तेन दूरेण नभ्यत्रे यः कोण उच्यते, स कोणस्तस्य नक्षत्रस्य कालिकलम्बनमिति कथयाम ।

स्वर्गज्ञा

"मन्दाकिनी विषद्रुक्षा स्वर्गदी सुरदीर्घिका" इत्यमरसिंहभणितिर्यथा प्रसिद्धा, तथैव यद्वा कालात् सर्वेष्वपि देशेषु प्रसिद्धेय स्वर्गज्ञा । जापानदेशीया इमां रजतनदीत्याहुः । इयं क्षितिजात् क्षितिजपर्यन्तमपि दृश्यते । बृहद्बृहत्तीया भवति भूमेरधो दिशायामपि व्याप्नोतीत्यर्थः । कुत्रचित् निमागमितविस्तारवती, कुत्रचित् पञ्चचत्वारिंशद्भागमितविस्तारवती चानियतविस्तारं भवति । धनुराशिसमीपे नभ्यरसान्द्रा भवति । अतस्तत्र प्रकाशाधिक्यञ्च भवति । इयं स्वर्गज्ञा मुक्ताकलीयो यः प्रकाशस्तद्वती भवति । रजतपरागो यदि नभसि सिचस्तद्द्रुक्षाते । कथम्भूतेषु स्वर्गज्ञेत्याकाङ्क्षायां पूर्वमेव भणितम्, सा चास्माकीन पिण्डाण्ड इति, तत्र दशसहस्रमोटिमितानि नक्षत्राणि वर्तन्त इति च । समीपस्यवाद् अयं पिण्डाण्डो शुक्लतया दृश्यत इति दूरस्थान् अनुभूयतया पटोलपुष्पाकारका दृश्यन्त इति । बहुसंख्याकानि नक्षत्राणि तत्र विद्यमानानि स्पष्टतया न दृश्यन्ते । दुग्धस्य कुल्मेव एकाकारा दृश्यमाना स्वर्गज्ञा दूरदर्शनेन अरीय्यगगा बहुनाल्याकं नभ्यत्रागमेकैरावस्थानात्तया दृश्यत इति विज्ञायते । इयं स्वर्गज्ञा भुवनिन्दोन्निद्रागमिते दूरे प्रारभ्य 'कासियोपिया', 'पेरियन्', 'अरिगा', इत्यम इति नामकनक्षत्रराशिद्वारा याल्मीकी मृगशिरासमिधुन 'मोनोसिरास्'नभ्यत्रराशीनां निरुधे प्ररहति । अथ दक्षिणदिशायां नीका

नामको नक्षत्रराशिराश्यायनक्षत्रसहित स्वर्गज्ञायामेव वर्तते । 'सिंगरौ' नक्षत्रराशौ 'आल्फा बीटा' नक्षत्रे स्वर्गज्ञासमीपे वर्तते ।

नक्षत्राणामभिज्ञानम्

यत्किञ्चिन्नक्षत्रमभिज्ञातुं तत्रक्षत्रं कस्मिन् नक्षत्रराशौ विद्यत इति प्रथमं ज्ञातव्यम् । खगोले यावन्ति दृश्यमानानि नक्षत्राणि राशित्वेन विभाजितानि, यथा क्रान्तिवृत्तीयानि नक्षत्राणि मेघादिराशित्वेन विभाजितानि, तथैवान्यान्यपि नक्षत्राणि विभाजितानि । राशीनां सर्वेषां नामानि दत्तानि । अथ यस्मिन् कस्मिन् वापि राशौ नक्षत्राणि प्रकाशानुसारेण 'आल्फा बीटा' इत्यादि ग्रीक् अक्षरैर्व्यवहियन्ते, ग्रीक् नक्षत्राणामनन्तरं रोमनक्षत्राणि चोपयुज्यन्ते । आल्फा नामकं नक्षत्रं प्रतिराशावधिकतमप्रकाशमित्यवगन्तव्यम्, तदनन्तरं बीटानामकम् । इयमभिज्ञानपद्धतिः 'बियर' पण्डितेन विहिता । अथ 'फाल्गुण'स्य काचित् पद्धतिः १७२९ क्रौडो० दे प्रचलिता । नक्षत्राणां विपुलाशङ्कदिमनुसृत्य प्रतिराशिं सख्या दीयन्ते । ६१ सिमीनाम सिमीनक्षत्रराशौ क्रमेण प्राचीं गत एकपण्डितम् नक्षत्रमित्यर्थः । अथ महाप्रकाशानि नक्षत्राणि प्रत्येकनामानि बहन्ति—अगस्त्य इत्यादीनि । पूर्वोक्ताभिज्ञानपद्धतिर्दृग्गोचराणामेव नक्षत्राणां विषये प्रवर्तते । दूरदर्शनीयनक्षत्राणां विषये तु 'लाल्पाण्डि' नामकं पण्डितं काञ्चिनक्षत्रपाटकां विदधौ । तत्र नक्षत्रेभ्यः सख्या एव दत्ता । लाल्पाण्डि २११८५ नाम लाल्पाण्डिपट्टिकायां तत्सख्यावद् नक्षत्रमित्यर्थः ।

नक्षत्राणां भौतिकस्वरूपम्

१८६९ ऋषाब्दे 'होमरुलेन्' पण्डितो रवेरुष्णतामाधिकृत्य व्यासमेकमकाशौत् । तदादि प्यौतपिका रवेरिष नक्षत्राणां स्वरूपस्वभावादिविषयान् जिज्ञासमानो नहुन् विषयानाविष्कुरुन्ति । रविरप्येकं नक्षत्रं भवतीति प्रथमं रविगोलीयस्वरूपं प्रपञ्चयाम ।

रवेराभमग्नकाल २५.२८ दिनानि । रवेद्रव्यं भूद्रव्यात् ३३०००० गुणं भवति । द्रव्यघनता च १.४ भूमेस्तु ५५१ रवे पृष्ठभागे ६००० भागमितमौण्ड्यम् । गोलगर्भे च चतुष्कोटीमितभागमौण्ड्यं भवति ।

रविविषयोयकलङ्का

वर्णतमककाचद्वारा दर्शनेन रविविम्बे बह्वः कलङ्का सन्तीत्यवगम्यते । पृथुलो वायुभूतोऽन्तर्गोलद्विहायत्य व्याप्तिप्रयोजनतां किञ्चिदपहाय पृष्ठे नीलतया प्रकाशते । तमेव कलङ्कमित्याचक्षते । अलिङ्गानां कलङ्कानां व्यास ५०० मैत्रीमितो भवति । पृष्ठभागे अनेकान् ग्रहां नेक्रमुलेन कालीकर्तुं समर्था भवन्ति, चक्षुर्गोचराश्च भवन्ति । केचित्कलङ्का विषयस्य पश्चिमदिशायां दृष्टा रविभ्रमणप्रयत्ने प्राग्दिशायां दृष्ट्या भूवा कदाचित् पश्चात्पर्यन्तं दृष्टिगोचरा भूना परं विनश्यन्ति । केचित्कलङ्का द्वित्रिदिनमितकाल एवान्तर्हिता भवन्ति । कलङ्कानां दर्शनेनैव रवे रामभ्रमणकालं पञ्चविंशतिदिनात्मकं इति, तस्य नादोदृतं क्रान्तिवृत्त्य ७°—१०' भागे-तिरस्चीनमिति चावगम्यते । रवेरभ्रमणे विशेषोऽस्ति । तस्य वायुरुपस्तादृशराशिकवे भ्रमण

काल २८ दिनान्यपि भवति । कलङ्कानामुष्णता ४००० मागमिता भवति । रवेच्छायापट सर्वास्वपि वेधशालासु सर्वेष्वपि दिनेषु गृहीतम् । कलङ्कादशयापटेषु स्पष्ट दृश्यन्ते । ततस्तेषां सख्या च गणिता । स्थान विशालम् इत्यादीनि सर्वाण्यपि लक्षणानि परिशोधितानि । बहूनां छायापटानां परिशोधनेन कलङ्कानां बहुलीमान् एकदशवर्षेष्वेकारं भवतीति सिद्धान्तितम् ।

आकर्षकवाता

अन्तर्गोलार्धे वायुभूता बहिरुत्प्लवन्ति ते आकर्षकशक्तिं जनयन्ति । तत्र रविपृष्ठे कल्लोल-मुत्पादयन्ति । महान्तो वायुभूता पृष्ठात् सुदूरमूर्ध्वं गच्छन्तोऽतीव विरलीभावेन भिन्नपरमाणव-संज्ञायन्ते । परमाणूनां येऽयवास्ते विद्युदावहा भवन्ति । ते परमाणोरप्यणीयासो महावेगेन गच्छन्तो भूमेरार्षकयन्त्रेष्वर्धयन्त्रेषु भुवविन्दुं प्रति गच्छन्ति । तत्र वातावरणे विद्यमानान् वायु-निक्षेपान् प्रकाशयन्ति । स प्रकाशः सुवर्ण-छायया समशीतोष्णमण्डले यावत्तावत्पर्यन्तं दृश्यमान-‘सुमेरुहोमाद्रि’ इति प्रतीतिमुत्पादयामास । प्रायस्ते विद्युदावहा परमाणूनामवयववास्तवत्वात्ता-वरणमपि विद्युदावह कृत्वा र्षकयातान् जनयन्ति । इमं आकर्षकयाता रविकलङ्कान् पुरस्कृत्य भवन्तीति कलङ्कानां वायूनां च मध्ये सन्नधो विद्यत इत्यनुमितम् ।

रविचिम्ब्रीयज्वाला

इमा ज्वाला रविग्रहणे स्पष्ट दृश्यन्ते । ता जिह्वा इवांतरिक्षे सुदूरपर्यन्तं व्याप्नुवन्ति । तासां प्रायो नीचहरितवर्णो भवति । १९१९ ऋषि० दे यद्रविग्रहणमभूत् तदा काचिद् ज्वाला ४७५००० मैलीपर्यन्तं विजृम्भमाणा दृष्टा । अल्पा या ज्वालास्ता ग्राहकचन्द्रनिम्न परितोऽन्वृष्टा रार्धं निहिता पद्मरागा इव प्राकाशत । रवेर्गोलगर्भो महाशक्तिपूरितः प्रतिक्षणं घर्णनातीता ज्वाला गोलपृष्ठं प्रत्युक्षिष्यति । ते ज्वालप्रवाहा अन्तर्दृश्यमानाः शक्तिमुष्णतारूपेणान्तरिक्षे बहिर्धमन्ति । बहिर्धमनवेण उत्पत्तिवेगादल्पीयानिव यात्रोलगर्भं महाकल्लोला मक्तया जाग्रत्यमान इत्यां प्रलयकालिका या रौद्री शक्तिस्तां शोषयति । गोले च प्रतिक्षणं प्रत्य इव भवति । अहो भगवद्विभूतौ प्रतिनक्षत्रमपि तादृशो वा तदधिको वा रविगोलः । तस्य च सख्या स्वपरिमिता । कथं वा किमर्थं वेदशीं सृष्टिरभूदिति नो जानीते महामेधावी भवत्यपि मानवः । “यतो वाचो निर्वर्तन्ते अप्राप्य मनसा सह” इति पल्लु ब्रूते वेदः । दृश्यमाना सृष्टिरौदशी । अदृश्यमानापि कीदृशी शक्तिर्विद्यत इत्याद्यद्वयं “पादोऽस्य विश्वा भूतानि त्रिपादस्यामृत दिवि” इति पूरयति वेदः । उत्तया तिष्ठतु । प्रकृतमनुसराम ।

चिम्ब्रस्य तेजःपरिवेष्टनम्

अयं रविचिम्ब्र परितो हरितवर्णो तेजो वर्तुलाकारं दृश्यते । तस्य बहिर्धं मुक्तारणं तेजो दृश्यते । इदं तेजःपरिवेष्टनं न हि ज्वालासन्निधिं, किन्तु चिम्ब्रीयतेजोऽन्तरिक्षे तथाविधं व्याप्नोत । इदं परिवेष्टनं कलङ्काननुसृत्य वर्तते । यदा कलङ्काधिक्यं तदा वर्तुळं भवति, अन्यथा दीर्घवर्तुळम् । रविग्रहणसमये परिवेष्टनस्य वर्णपटं गृहीत्वा तदन्वयेन अयं परमाणु-दर्शाधिक्यविद्युः कगरहितो यदि क्रियते, तदा तस्य वर्णपटं तादृशं भवतीति तस्य वृत्ते भवतीति शक्ति-रावस्यतीति रविगोलायशक्तिभगवन् शान्तिश्च ।

मांसवक्षुपा दृश्यमानानि नक्षत्राणि पञ्चसहस्राण्येव । शताङ्गुलव्यासकूरदर्शनेन दृश्यमानानि शतकोटिमितानीति गम्यते । द्विगताङ्गुलव्यासकेन पेञ्चमोर्दूरदर्शनेन सहस्रकोटिमितानि दृश्यन्त इत्यनुमीयते । एतेषां नक्षत्राणां सम्यक् परिशीलनायां तेषां मध्ये बहवो भेदा विद्यन्ते । कानिचिदतितरां सान्द्राणि, कानिचिदतितरा प्रकाशन्ते । केपाञ्चित् पृष्ठे ३०००० भागमितमौण्यं भवति, केपाञ्चित् पृष्ठे तु ३००० भागमितमेव भवति । कानिचिन् संकोचव्याको-
चाभ्यां विषमकान्तिकानि भवन्ति । कतिचिद् द्वन्द्वानि । कतिचिच्च सधीभूयैकदिशायां गच्छन्तीव ज्ञायन्ते । रविनामकस्य नक्षत्रस्य ग्रहनामकस्ततिर्वर्तते । पञ्चपाणां मध्ये एक नक्षत्रं तादृन् सन्तानतौमायवद् भवतीति 'जीन्सू'पण्डितेनानुमीयते । एवत्रिधाया परिस्थितौ नक्षत्राणां मध्ये कानिचित् समानधर्माणि च भवन्ति । तन्निष्ठद्रव्यविषय ईषद्वैपम्येण समानान्येव नक्षत्राणि । रविगोले विद्यमानं द्रव्यं यावद्भवति तत्पञ्चाशत् तद्दशमगुणस्य मध्ये सर्वोपयि भवन्ति, इत्युक्ते रवेः पञ्चमभागादल्पतराणि नक्षत्राणि बहुल्यसंख्याकानि । तथैव रवेर्दशमगुणादधिक-
तराणि च बहुल्यसंख्याकानि । कानिचिन्नक्षत्राणि राक्षसनामकान्यतिराक्षसनामकानि च भवन्ति । किन्तु तेषां सख्या बहुल्यः ।

अथ वर्णपट्टदर्शनेन नक्षत्रपरिशीलनायां कृतायां नक्षत्रेषु विद्यमानं द्रव्यं न ह्येकरूपम् । सिरियस्-नामके नक्षत्रे केन्द्र उदजनि-वायुरेवासितरां विद्यत इव गम्यते । रवावबोलोहस्य सत्तापि विशायते । उष्णाधिक्येन नक्षत्रेषु रासायनिकयोगद्रव्याणि नोपलभ्यन्ते, तेषां परमाणुत्वेन धीजनामकरमाणवयवत्वेन विद्यमानत्वात् । अनुष्णनक्षत्रेषु रासायनिकयोगद्रव्या-
ण्यप्युपलभ्यन्ते । यथा कार्बन द्रव्ययोगाः केतुचिन्नक्षत्रेषु विद्यन्त इव वर्णरेखापटं स्पष्टीकुर्वन्ति । किन्तु वर्णरेखापटेनैव कानि द्रव्याणि विद्यन्ते कानि न विद्यन्त इति संपूर्णतया ज्ञातुं न शक्यते । उष्णताभेदेन पीडनभेदेन कानिचिद् द्रव्याण्यग्रतो यासन्ति वर्णरेखापटेषु मुख्यतयाभिपतन्ति, अन्तर्विद्यमानानि नोपलभ्यन्त इति । किन्तु सर्वेषामपि नक्षत्राणां विषये केचिद्विषया विशायन्ते । गोलनिष्ठद्रव्यम्, गोलीयव्यासः, उष्णता, प्रकाशः, विषमप्रकाशः, प्रकाशप्रमाणसाल इत्यादयो विषया उपलभ्यन्ते । तथाविधज्ञानेनैव रविर्भूमेः ३३०००० गुणद्रव्यं बहतीति तस्य व्यासः ८६५००० मैत्रीमित इति, तदीयद्रव्यस्य प्रमाण २+१०^{१०} 'टन्' भारमितमिति च विशायते । रविश्चित्रपरिशीलनाया यद्विभक्तरूपमस्माकं गोचरं भवति तद् किञ्चिद्यगोः इति कथ्यते । तत्र विद्यमानमौण्यं ६००० भागमितम्, गणितेन गर्भीयमौण्यं २१०००००० भागमितमिति च गम्यते । यदि तावदीयं तत्र न विद्येत तर्हि यावदापि द्रव्यमतितरां सक्नोचं प्राप्य सान्द्रतरं भवेत् । 'सिरियस्'नक्षत्रसालुचरं किञ्चिन्नक्षत्रं विद्यते । तदुष्णतां नाशयित्वा संकोचं प्राप्य सप्रति वामननक्षत्रमभवत् । तन्निष्ठद्रव्यसान्द्रता तूदकसान्द्रतायां अनेकसहस्रगुणाऽप्यस्ति । उष्णताज्ञानो शक्तिहासो भवति, शक्तिहासे च सक्नोचो भवति । यदि ग्रहाः शक्तिं नाशयन्ति ते रवौ पतेशुः । वेगप्रमगेनैव ग्रहा रवेर्दूरे भ्रमन्तो वर्तन्ते । उष्णताधिक्येन रविर्विस्तीर्णगोलो भवति । उष्णता-
ज्ञानो सक्नोचं प्राप्य वामननक्षत्रं भवत्येव । उदजनि वायुनाशे चोष्णतानाशो भवतीति तदा नक्षत्रं मृतमिति कथ्यत इत्यन्यत्र मणितम् । रविर्दृष्टीयमौण्यं प्रमाय गोलपरिमितिं ज्ञात्वा गणितेन गर्भीयमौण्यं ज्ञातुं शक्यते । उष्णता द्विविधा—द्रव्यनिष्ठा प्रसारयिता चेति । अत्योष्णे

द्रव्ये औष्ण्य द्रव्यनिष्ठमेव भवति । प्रसारो न भवति । अधिकोष्णे द्रव्ये तु प्रसाराधिक्य भवति ।
अन्वोष्णे द्रव्यस्य कर्णशक्तिर्वलीयसी । अधिकोष्णे प्रसारशक्तिरित्युक्ते विश्लेषशक्तिर्वलीयसी ।
कर्णशक्तेर्विश्लेषशक्तेश्च तुल्यबलवत्त्वाया नक्षत्राणां प्रादुर्भावे नक्षत्राणां समानद्रव्यविभागोऽभव-
दिति 'एडिग्टन्'पण्डितोऽभाषीत् । नो चेत् कथं नक्षत्राणि सर्वाण्यपीषद्वैषम्येण समानान्येव
जातानि भवेयुः ।

नक्षत्रगर्भे विद्यमानं महदौष्ण्यं कथं प्रसारेणाविनश्यद् गोप्यत इति मीमांसन्ते पण्डिताः ।
लक्षाधिकमागमितीष्ये 'यर्क्स'किरणाः समुत्पद्यन्ते । तेषां प्रवाहां महावेगैरितस्ततो धावमानैः
परमाण्ववयवैः स्फुटितो भवति । नो चेदचिरेणैव गोलः शीतस्तापपयेत् । रविगोले त्वयः
परमाणोः पड्विंशतिसख्याकानां 'एल्कट्राना'नां मध्ये द्वाविंशतिर् एल्कट्रानाः केन्द्राद् विक्षर्पिताः
प्रतिविक्रु दशसहस्रमैलीमितवेगैः परिभ्रमन्ति ।

तत्र गर्भे प्रतिघनशताशमानस्य (सेंटीमीटर) परस्सहस्रकोटिपरमाणवो विद्यन्ते
इति तावन्त एव एल्कट्राना इति, तद्विंशतिगुणा 'यर्क्स' किरणा यतन्त इति च गण्यते । यर्क्स
किरणानां वेगः कान्तिवेगतुल्य एव । एल्कट्रानानां वेगो दशसहस्रमैलीमितः । परमाणुकेन्द्राणि
प्रतिविक्रु ३०० मैलीमितवेगैरपि भ्रमन्ति । तत्र तत्र गुह्यतरपरमाणुकेन्द्राणि प्रतिविक्रु ४०
मैलीमितवेगैश्च भ्रमन्ति । एतादृशी प्रसारात्मिका शक्तिर्नक्षत्रगोलेषु समुत्पद्यते ।

अथ सृष्टिकथा

कथं सृष्टिर्भूदिति मीमांसन्तेऽयं सगोलशास्त्रज्ञाः । अयं पिण्डाण्डानां वेगान् ज्ञात्वा
तेषाञ्च दूराणि विज्ञाय त्रिलोमगणितेन कदा ते एकत्र यदि स्थिताः, अथ तादृशदूरेषु तत्तादृशवेग-
यन्तो भवेयुरिति पद्धत्या सृष्टिप्रारम्भकालो लभ्यते । स च कालः पञ्चाशत्सहस्रशतवर्षेभ्यः
प्रागासीदिति गणितम् । अयमेव कालो भूगर्भशास्त्रज्ञैर्व्योतिर्भौतिकशास्त्रज्ञैश्च प्रतिपादितः ।
अत्र विषये अमेरिकादेशीयो 'गेमो'पण्डितः, भारतीय-व्योतिर्भौतिकशास्त्रपण्डितः चन्द्रशेखरः,
अन्ये द्वित्रास्चेत्यमामनन्ति—

विषयं नाम पाञ्चभौतिकं पृथिव्यन्तेजोवाय्वाकाशात्मकम् । तन्नादिचतुर्भूतानां समाहार-
पदार्थशाब्देन व्यवहरिष्यामः । तत आकाशे पदार्थव्यवस्थितिरिव निश्चयसिद्धिः । अयं चतु-
र्भूतात्मकः पदार्थो यत्रप्यनादिरेव, किन्तु व्याकोचसकोचाम्ना परिणाम्यते स्म । तादृशोऽनादिः
पदार्थः पञ्चाशत्सहस्रलक्षवर्षेभ्यः प्राक् केन वा हेतुना सकोचस्य पारम्यं प्राप्नोत् । तस्यो परि-
स्थितौ सकोचे स्वीकृत्याधिक्यं व्याकोचे चोष्णताहानिरित्याकारकभौतिकशास्त्रीयसिद्धान्तमनुसृत्योष्ण-
तायाः पारम्यस्थितौ वर्तते स्म । तादृशोष्णताभावे परमाणवोऽवयवत्वेन भिद्यन्त इति साम्प्रतिकं
परमाणुसिद्धान्तः । अतस्तस्या परिस्थितौ परमाणूनामवयवता एव प्रतिविक्रु रविगोलगर्भे इव
त्रिंशदधिकसहस्रमैलीमितवेगेन दाबाव्यमानाः परमा विश्लेषशक्तिमुत्पादयन्ति स्म ।

तस्मिन् काले यावद्विषयस्य पदार्थोऽपि यावन्तं देशमाचक्रामेति सकलितम् । तदा तस्मिन्
पदार्थे मुखतया त्रय एव परमाण्ववयवा अस्तन्त—प्रोटाना न्यूट्राना एल्कट्रानाश्चेति । तत्र

एलेक्ट्राना एव विद्युत्कणा इत्युक्ते यात्र विद्युच्छक्तिरस्माभिर्मोतीरूपतया दृश्यते वा शक्तिः कणात्मिकेति, ते च कणा महावेगेन प्रग्रहन्त एव शक्तिमुत्पादयन्तीति भौतिकशास्त्रे निरूपितम् । अथ प्रोटनाश्च घनात्मकविद्युत्कणा इति, एलेक्ट्रानास्तु ऋणात्मकविद्युत्कणा इति, न्यूट्रानास्तु तयोः एलेक्ट्रानप्रोटनयोः समाहारभूता अविद्युत्पदार्थावयवा इत्यवगम्यते । प्रोटनकस्य एलेक्ट्रान-कणयोगे न्यूट्रनकणो व्युत्पद्यते । न्यूट्रनकस्य च भेदेनैकः प्रोटन एक एलेक्ट्रानश्च जायेते । पूर्वोक्ताया पदार्थस्य संश्लेषपरम्परासिद्धान्ते मूलभूता. कणाः परस्परमुत्पादयन्तः परमां विशेषशक्तिं जनयन्ति । तादृशपदार्थं गेमोपण्डितः 'इंलेम्' इति सञ्चितवान् । अथ न पदार्थः स्वीयविशेषशक्त्या विस्तारितुमारेमे । विस्तारकालस्य वर्गमूलनिष्पत्त्या विस्तारदूरं मपिष्यतीति तत्र विस्तारे गणिता-सिद्धान्तः । अधोणतामाना कार्गमूलस्य वैलोम्येन मरतीति च निर्गीतम् । तथा च पदार्थस्य उष्णता यस्मिन् कस्मिन् वापि काले पञ्चदशशतकोटिरिकलमककालस्य वर्गमूलेन भक्तायां लभ्यत इति सकलितम् । अनेन गणिनेन न्याकोचप्रारम्भकालात् पञ्चरुडालमरुडाले पदार्थस्य उष्णता शतकोटिमिताऽभवत् । प्रथमविकलान्ते पञ्चदशशतकोटिमिता बभूवेति च सूत्रेण स्पष्टम् । प्रथमदिनान्ते चतुष्कोटिभगमितमौष्म्यमवर्तत, यदद्य रविगोलगर्भे वा मित्रमानपर-माण्वस्त्रे वा भवति ।

लक्षनयवर्षेभ्यः परं पदसहस्रभागमितं समपद्यत यदीष्यं रविगृहे सम्प्रति विद्यते । कोटि-वर्षेभ्यः परं त्रिशतीभागमितं यदद्य वातावरणीयमौष्म्यं भवति । इमे उष्णताप्रमाणमाणा 'अन्स-ल्यूट् टैपरेचर्' एवका इत्युक्ते ज्वरितस्य मानवस्योष्णताप्रमाणज्ञाने यन्त्रमुपयुज्यते तद्भागाणां २७३ अङ्कस्य योगे 'अन्सल्यूट् टैपरेचर्' इति सिद्ध्यति । अथ भौतिकशास्त्रीयसम्प्रदायः ।

अथ यथा पदार्थस्य सान्द्रता मीयते तथैव विशेषशक्त्येऽपि सान्द्रता मीयते । बाबडि-क्षेपशक्तिसान्द्रता पदार्थस्यसान्द्रताया अधिकता भवति, विशेषशक्त्या पदार्थ इतस्ततो विक्षितो भवति । पदार्थस्य यावर्पणात्मिका स्वयंधारणशक्तिः सा चाभिभूता भवति । विशेषशक्त्यैव प्राबल्यम् । अथ पूर्वोक्तप्रारम्भकालात् २५०,०००,००० वर्षेभ्योतीतेषु विशेषशक्तिधारणात्मकवर्ण-शक्तिश्च तुल्ये बभूवतुः । तदोष्णता च १७० मागमितेत्युक्तेऽस्सदीयव्यवहारेण—१००भाग मितः । ततो बहुशीतलमिति वक्तव्यम् । तदानीन्तनसान्द्रता उष्णता चाद्यापि नञ्चान्तर्भागेषु यो वायुरूपः पदार्थो वर्तते तदीयस्यैव बभूवतुः । तदा च विश्व गाढान्धेन तमसा शीतलेन वायुपदार्थेन च परिब्यासमिन्यर्थः ।

अथ पिण्डाण्डानां प्रादुर्भावः

यदीष्णताविशेषशक्त्या धारणात्मकशक्तिस्तुलनामधिग्रहणम्, तदा पिण्डाण्डानामुत्पत्ति-हेतुरभवत् । विशेषशक्तेराधिक्ये पदार्थ इतस्ततो विक्षितः पिण्डोभावेऽशक्तः, किन्तु विशेषशक्ति-प्राबल्यहासे पदार्थस्य यावर्पणशक्तिसत्त्वा तदानीन्तनव्याप्त्युत्पन्नवायुपदार्थः पिण्डोभावं प्राप्नोत् । उष्णतायाः सान्द्रतायाश्च ज्ञाने यावन्तो वायुपिण्डाः प्रादुरभयन् तद्गणित 'जोन्स'-पण्डितश्चकार । चचारिश्चतस्रसमान्तिवर्षमितव्यासरा मरन्ति तादृशपिण्डाण्डा इति कथितम् । इदमेव साम्प्रतिकपिण्डाण्डव्यासमानं दृक्छिदम् । प्रतिपिण्डाण्डे च विद्यतिकोटिपूर्वायां द्रव्य

भवतीति कल्पितम् । इमे सर्वेऽप्यङ्का गणितागता दृक्सिद्धाश्च भवन्तीत्यत्र तर्कस्य बलं सूच्यते । अथ तादृशा वायुरूपाः पिण्डाण्डा विक्षेपधारणात्मशक्तिभ्यामितस्ततो भ्राम्यन्तः क्रमेण तादृशैव पदव्या नक्षत्राण्युत्पादयामासुः । अथ नक्षत्राणि यदा संकोचं प्राप्नुवन्, संकोचे उष्णताधिक्यमिति सिद्धान्तेन पुनः कस्याश्चिदुष्णतापरिस्थितौ आज्वल्यमानानि समपद्यन्त ।

अथ पदार्थस्य मूलपरिस्थितौ तस्य 'इलेम्' संज्ञा कृता 'गेमो'पण्डितेन । तत्र परिस्थितौ महत्युष्णता महती सान्द्रता च । उदक्सान्द्रतायाः कोटिकोटिगुणिता सान्द्रता तदा बभूवेति ज्ञायते । यथा भौतिकपदार्थानां सत्वरः संसृष्टिश्च वर्तते, यथा पदार्थानां रासायनिकसंयोगश्च वर्तते, तथा परमाणूनामप्यत्र यदा परमाणूनुत्पादयन्ति तदा बीजयोगा भवन्तीति भणामः । बीजानि 'न्यूक्लियान्' इत्याङ्गलेयपदस्य परमाणवीयानामवयवानां परिभाषा । तेषां योगा भवन्तीत्यर्थः । यथा रसायनयोगः कतिचित्सूत्रैरेव भवति, तथैव बीजयोगाश्च महोष्णतायामारम्भस्थितौ प्रथम एव मूलपदार्थां बभूवुरिति कथितम् । तत्र एलक्द्रान् प्रोटनान्या यथा यथा न्यूट्रानः सवभूवुस्तथा तथोष्णताविशेषशक्त्या पुनर्न्यूट्रान् अस्मिरा भवन्त एलक्द्रान् प्रोटनकणानुत्पादयामासुः । अथारम्भकालात् कतिचित्कलाऽऽष्णता च क्षीयमाणा प्रोटना न्यूट्रानाश्च संयोगान् प्राप्नुवन्, तदा 'डैट्रोजन्' 'हेवी' 'डैट्रोजन्' 'हीलियम्' इत्यादिवायूनां लोहानाश्च ये मूलभूताः परमाणवस्ते समपद्यन्त । तदा निष्पन्नानां मूलपदार्थानां निष्पत्तिश्च गणयितुं शक्यते । अद्योपलभ्यानां लोहानां मध्ये 'युरेनियम्' इत्यादयो गरिष्ठलोहाः स्वयं विच्छिद्यमाना 'रेडियो-आक्टिविटी' नामिका शक्तिमुत्पादयन्ति । इमामेव शक्तिमुपयुज्य सम्प्रति मानव आणवास्त्र निर्ममे । ता शक्तिः भिदाशक्तिरित्यत्र ग्रन्थे भणामः । अनया भिदाशक्त्या क्षीयमाणेषु तेषु गरिष्ठलोहेषु यावता कालेन ते सृष्टिप्रारम्भकालिकप्रमाणेऽर्थप्रमाणका भवेयुः, स कालः 'अर्थजीवितकालः' इति परिभाष्यते । अनया अर्थजीवितकालगणितमङ्गला साग्रतमुपलभ्यानां लोहानां प्रमाणज्ञानेन सृष्टिकालमारभ्य यावन्ति वर्षाणि व्यतीतानि, तानि गणयित्वा शास्त्रज्ञाः पञ्चसहस्रकोटिमिता इत्यवोचुः । अयमेव कालो गेमोपण्डितेनापि दत्तः ।

अथ 'इलेम्' नामके मूलपदार्थ उष्णताया महावेगेन क्षीयमाणाया परमाणूत्पत्तिरर्थहोराकालात् प्रागेव बभूवेति विश्रूयते । बीजयोगाश्च तावन्मते काल एव संपूर्णा भूत्वा यावत्परमाणुजालमुत्पादयामासुः । पञ्चसहस्रकोटिपूर्वमेव प्राग् घटीमते काले परमाणुसृष्टिरभवदिति धार्यं नहि हास्यास्पदमिति भणति गेमोपण्डितः । न्यूट्रानास्त्वकणानां संयोग विना जीवितकालो द्वादश कलात्मकः । तस्मादौष्ये क्षीयमाणे तावन्मितकालेनैव यावन्तो योगा बभूवुरित्यवबुध्यते । यथा 'नेत्राडा' इत्यत्र स्थले कतिचिद्वर्षेभ्यः प्राग् आणवास्त्रमेदे, अद्यापि तत्र महदौष्यं शिष्टपदार्थां धमन्ति, अस्त्रभेदकाद्यो विस्फालाया सहस्राशकोऽपि नाभवत् ; तथैव या अस्त्रभेदकालस्यातीतकालस्य निष्पत्तिः, सैव सृष्टिर्ममलस्यार्थहोरात्मकस्य पञ्चसहस्रकोटिपूर्वमाणमपि भवतीति न तत्र हास्यास्पदं निश्चिदपीति चावादीद् गेमोपण्डितः । सम्प्रति कर्मशालास्वर्णपत्रकस्या महत्युष्णता संपद्यते । तथा चाणवावयवानां बीजानां मध्ये ये ये संयोगा यादृशोष्णतापरिस्थितौ भवन्ति, तत्सर्वं विदित्वा पूर्वोक्तरीत्या सृष्टिकथामामनन्ति पण्डिताः । सृष्टिसमये 'डैट्रोजन्' 'हीलियम्' वायू तुल्यभागी शतेषु

नवनवतिभागो भवत इति शिष्ट एको भाग एव यावदन्यपदार्थानां समाहार इति सिद्धान्तरीत्या यद्वर्णितं तानन्त एव पदार्थाः सम्प्रत्युपलभ्यन्त इति सिद्धान्तं दृढीकरोति ।

अत्र कचिदेव विप्रतिपत्तिरिति भणितं गेमोपपिण्डतेन । हैड्रोबन् हीलियम् वायुं यदा उदपन्नताम्, ताम्बा पुनः कथंभूतयोगेन गरीयासो लोहाः संवभूयुरिति विचिकित्साया हीलियम्-वायोः परतो गरीयान् 'लीथियम्' नामको लोहः, हीलियं बीजद्रव्यस्य न्यूट्रनद्वययोगेन भवतीति तादृशयोगस्तदानीन्तनपरिस्थितावसमं हव दृश्यत इति, अथवा हेरीहीड्रोबन् वायुबीजद्रव्यस्यापि न्यूट्रनयोगो भवितुमर्हतीति, किन्तु तादृशोऽपि योगः साम्प्रतिकलोहप्रमाणमुपादयितुं न प्रभवतीति, अथवा पुनर्गुणलोहाः सर्वेऽपि नास्त्रान्तर्भागेषु यदा कदा यापि काले उदपन्नन्त इति च सोऽवनीत् । इयमेवैव समस्या यदि परिष्कृता विश्वस्य पूर्वोक्तव्यातिसिद्धान्तं सत्य इत्येताद्वी-कर्तव्य इति दाढ्येन वक्तुं शक्यते । यथा कश्चिद् धूमरेतुरन्तदूरादपरवल्लयरेखया रविसमीपं समागत्य पुनरनन्तदूरं यास्यति, तद्वदेवानादिकाले व्याप्तिपरम्परा गत यदिश्च तत् पञ्चसहस्रकोटि-वर्षेभ्यः प्राक् शिथिलीभवद् व्यानोच्चपरमावधेः पुनः सकोच्चपरमावधिं प्राप्य पुनरनन्तव्याकोचाय वरीहृष्यत इत्येतत्सिद्धान्तनामर्थम् । यत्र पञ्चसहस्रकोटिवर्षमितकालः सृष्टिकाल इत्युच्यते, तर्हि तत्कालात् पूर्वं कीदृशं विश्वमित्याद्याङ्काया नेचित् पण्डितास्तदानीन्तनं विश्वं नैतादृशं भवितु-मर्हतीति सिद्धान्तयामासुः ।

परिमितविश्वम्, व्याप्नुवानविश्वम्, अक्षविश्वम्

दूरदर्शनयन्त्रसाहाय्येन यानि दूरस्थापिण्डाण्डानां वर्णपटाग्न्युपलब्धानि, तेषु रेखाणां रक्तरेण प्रति निक्षिप्यमाणत्वात् तत्र सङ्कलिता ये पिण्डाण्डवेगास्तादृशवेगेषु या चिच्छक्तिः सा कर्षणशक्तेः पञ्चाशदगुणा भवतीति व्याप्तिर्न कदापि सम्पूर्णा भवति । इयं व्याप्तिर्गणितमापायाम् अपरमण्डलीयेति कथ्यते । ऐन्स्टायिन् पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तो बहुविधवेधेन सत्य एव भवतीति यदा पण्डितैरनुमोदितस्तत् सिद्धान्तं पुरस्कृत्य विषयस्य वप्रतासाधनं तेन कृतम् । अत्र यद्यपि बहु व्याख्यातव्यमस्ति । सापेक्षसिद्धान्तस्य प्रतिपादनमनुसन्धे कृतम् । तत्र द्रष्टव्यमिति किञ्चिदेवात्र लिखामः । किं नाम परिमित विश्वम् ? आनासो विभुरनन्तश्चेति प्रतिपादयति तर्जशास्त्रम् । आकाशोऽनन्तो न व्याप्यति तस्य बहिः किं वर्तत इति प्रश्नो जनिष्यति । तत्र ब्रूमः—गोलपृष्ठीयक्षेत्रं परिमितम्, किन्तु तस्यादिर्वा अन्तो वा न विद्यते । तथैव वृत्तस्य परिधिरेखा चानन्ता, किन्तु परिमिता । रेखाय् एकपथेति परिभाषामहे । यतस्तस्या एकमुखेनैव दैर्घ्यं व्याप्तिः स्यात्, न तस्या विस्तारोऽस्ति । एकतलगत क्षेत्रं द्विपक्षमिति भगामः । यतस्तस्य दीर्घता विस्तारश्च भवत, द्विमुख व्याप्नोतीत्यर्थः । द्विपक्षस्य वृत्तरैशाव्यस्य घनं त्रिपक्षमिति कथयाम, यतस्तस्य दैर्घ्यं विस्तारो वैकोऽपि विद्यन्ते । त्रिमुखं घनं व्याप्नोतीत्यर्थः । द्विपक्षस्य वृत्तवैशाव्यस्य एकपक्षा परिधिरेखा सीमा भवति । तथैव त्रिपक्षस्य घनस्य द्विपक्षं पृष्ठीयवैशाव्यं सीमास्थाने भवति । तथा यं देशमिति वयं भगामः स वस्तुतो देशकालयोः समाहार इति सापेक्षसिद्धान्तगीमून्धुत्तम् । अतो देशकालसमं हारश्चतुष्पञ्चो भवतीति, तादृशचतुष्पक्षस्य सीमा त्रिपञ्चो भवितुमर्हतीति, अतो यो देश इत्यस्माभिर्ऽप्यने स देशकालसमाहारस्य सीमेति, अतोऽयं परिमितोऽनन्तरश्च भवतीति तत्राभिप्रायः । बुद्धुदस्य

पृथीयक्षेत्रमिव विद्यन् व्याप्नोतीति द्विपञ्चनिदर्शनं दत्तमत्र । त्रिपक्षसीमा मनसो दुरुहेति । घनात्मको देशश्चतुष्पक्षदेशकालसमाहारस्य सीमित्युक्त्या यथा वृत्तपरिधिं पुनरावर्तते इत्युक्ते परिधिस्यात् कस्माच्चिद्विन्दो प्रारम्भ परिधिरेखागमने प्रारम्भविन्दुर्भ्रम्यते, तथैव देश कस्माच्चिद् विन्दोरागम्य एकदिशागमने एव विन्दुर्लभ्यतामिति नवीनपण्डितानामभिप्रायः । वस्तुतस्तु नन्तदेश एवासयो मवितुमर्हति । परिमितविद्यमेवोपपद्यत इति तेषां मतम् । अनन्तश्चतुर्थाया अर्थाभावाद् दुरुहत्वाच्चेति । तत्तथा तिष्ठतु । अयं विश्ववक्रमिति वाक्यस्य किं वा तात्पर्यमित्यत्र तावत् किञ्चिदुच्यते । यथा वृत्तपरिधेर्वक्रता विद्यते सा च मीयते, यथा गोलस्य त्रिपक्षस्यापि वक्रता विद्यत इति सा साधिता महाकलेशयुक्तेन 'ऐन्सार'गणितमित्याख्यातेन नवीनगणितेन । तत्र वक्रताव्यासार्धे घनात्मके विश्वगोलवदन्तर्वक्रं भवतीति शूरे भनत्यवक्रं भवति, ऋणात्मकेऽधरपृष्ठे यदुपस्तौर्यत आसनं तद्वद् बाह्वर्कं भवतीति निश्चीयते । अत्र गेमोपण्डिताभिप्रायेण वक्रताव्यासार्धस्य ऋणात्मकत्वाद् देशोऽनन्त इति कथ्यते । ऐन्स्यविन् पण्डितो गणिते केनचित् स्खालित्येन विश्वं न व्याप्नोतीत्यवादीत् । तस्य स्खालित्य 'फ्रीडिमान्' नामकेन रसयन् पण्डितेन निरूपितम् । स च ऐन्स्यविन् गणितेनैव विश्वं व्याप्नोतीति वाक्यस्य पिण्डाण्डा दूरदूर गच्छन्तीत्यर्थः । गेमोपण्डितोक्त्या वक्रस्य विश्वस्य वक्रताव्यासार्धं पञ्चशत कोटिमैलीमितमिति ।

अथ विश्वस्य परिणामवादः.

'बोण्डो गोल्ड'नामकावाङ्मलेयगणितशास्त्रज्ञौ यदि विश्वं देशे समानतया व्याप्नोति तदा कालेऽपि समानाकारकमेव भवेत्, ततः पिण्डाण्डेषु दूरदूर व्याप्नुवत्स्वन्तराले इतरे पिण्डाण्डा उत्पद्यन्त इत्युच्यते । अयमेकाकारकविद्यमान इति कथ्यते, किन्तु गेमोपण्डिताभिप्रायो विश्वपरिणमतीति । अत्र तात्पर्यम्—दूरस्थपिण्डाण्डा द्विधा दृश्यन्ते । शक्यन्चकारका दीर्घगोलीयाश्चेति । तत्राद्या अल्पतरपरिणामा इति, द्वितीया अधिकतरपरिणामा इत्यवगम्यते । आग्नेयु नक्षत्राणि नीलानि भवन्ति । अतस्तेयूष्णताधिक्यमिति यणितम् । द्वितीयेषु नक्षत्राणि रक्तानीति तत्र तावदौष्ण्यं न भवतीति च गदितम् । अथाग्नेध्वन्तर्नक्षत्रधूमोऽधिको विद्यत इति तेन नूतनायपि नक्षत्राणि सञ्जायन्त इत्यनुमितम् । एतादृश एव परिणामनाद इत्युच्यते ।

भौतिकशास्त्रे नवीनविश्वस्वरूपम्

"अगोणीयान् महतो महीयान्" इति ब्रूते वेदो ब्रह्मपदार्थनिर्वचनावसरे । विश्वं ब्रह्मण शरीरमेवेति यदि मन्यन्ते, विश्वस्यापि वर्णनावसरे अगोणीयस्त्वमहतो महीयस्त्वमथ कथमन्येतीति पश्याम । सम्प्रति शास्त्रज्ञा 'पेन्मोर'दूरदर्शनयन्त्रेण विद्वत्स्वरूपे महतो महीयस्त्वमनुभवन्ति । यद्यपि विश्वं परिमितमेवेत्याकारकमीमांसाया विद्यमानायामपि विश्वव्याप्तिशनेन, तन्निष्ठगोलानां सख्यादूरादिकशानेनानन्तदेशगर्भे काय भूगोलः, क्वच मानसदादीयवृष्ट इति भावेन शिरो भ्रमति, स्तम्भितं भवति मनः । अब्रवीच्च जीस् पण्डितः —"विद्यमानं विद्यमाना

गोलाना सख्या यावत्सु समुद्रतीरेषु विद्यमानानां सिकतानां सख्याया तुल्यतामेति । एकस्या सिकताया अनेकशतमहस्राद्यभागभूते भूगोले तिष्ठन् मानवो सृष्टेः कारण प्रयोजनञ्च जिज्ञासते । अनन्ते देशगर्भेऽनन्ते च कालगर्भे विदुरूपो मानवो यथा यथा विश्वव्याप्तिं जानाति तथा तथा भीतभीतो भवति” इति । “यदा ह्येवैष एतस्मिन्नुदरमन्तरं कुरुते, अथ तस्य भय भवति” इत्युपनिषद्वाक्यानुसारेणाद्वैतभावानुभूतिं विना द्वैतप्रपञ्चस्तस्य भयमेव जनयति । विश्व भयकारण भवति, यतोऽनन्तसख्याकाग्निगोला अनन्ते कालेऽनन्ते देशेऽमेयदूरेषु भ्रमन्त कथं बोधपचनं, कर्मयं साधयन्ति, कुत्र वा पर्यवसीदन्तीत्याकारकसमस्या मानवमेधा परिष्कर्तुं न शक्नोति । एतादृश विश्वस्य महतो महीयस्त्वम् ।

अथ विद्वत्स्मिन्नगोरीणीयस्त्व चावबुद्धयनै । सम्प्रति परमाणुशास्त्रं तत्र प्रमाणम्, यथा गोलदूरज्ञानाय कान्तिवर्षं विकलालम्बनं परविश्रालम्बनम् इत्यादिमानदूराणि खगोलचैर्गमितलाघवाय कल्पितानि ।

कान्तिवर्षम् = ५८८०,०००,०००,००० मैलीमितम्, विश्रालालम्बनम् = १९१६०,०००,०००,०००, परविश्रालालम्बनम् = १९१६०,०००,०००,०००,०००,००० मैलीमितं तथैव भौतिक शास्त्रज्ञा आगव विश्व प्रमाण ज्ञानाय तदनुसारेण मानदूराणि निर्माभरे । इत पूर्व परमाणुरेव पदार्थस्य कनिष्ठप्रमाणमिति मेनिरे । किन्तु सम्प्रति परमाणोरप्ययथा सन्तीति तत्र मुख्या एलक्द्राना प्रोन्ना न्यूद्रना इति विज्ञातम् । परमाणुव्य स सेण्टीमीटर् इत्यस्य मानस्य (पाद ईषद्वैपम्येण निश्चद्भागस्य) दशकोटितमो भाग इति । तत्र परमाणुमध्ये रविरिव मूलपदार्थ एव प्रोन्न । त परित एलक्द्राना ग्रहा इव भ्रमन्त आकर्षणशक्त्या धार्यन्ते । एलक्द्रानस्य व्यास परमाणुव्यासे दशसहस्रतमो भाग । तस्य मासश्च ९.०१×१०^{-२८} ग्रामप्रमाणानि ।

ग्राम् इत्यस्य अन्यभारस्य दशकोटि-कोटि-कोटि कोट्यशो भवतीत्यर्थ । हैड्रोजन्-नामकवायो परमाणु नानापदार्थपरमाणूना मध्येऽल्पिष्ठभाग । तस्य भारश्च १.६६×१०^{-२४} ग्रामप्रमाणानौलुक्ते ग्राम् इत्यस्य भारस्य सहस्रकोटिकोटिकोटितमो भाग । इत्य परमाणुतरूप शानेन परमाणुरल्पिष्ठसौरकुटुम्बमिव भवतीति तस्य मध्ये एलक्द्रानप्रोटनान् विना सर्वमपि शून्यमेवेत्यगतम् । अथ एलक्द्राना ऋणात्मकवियुक्त्या इति, प्रोन्नास्तु धनात्मकवियुक्त्या इति ज्ञातम् । न्यूद्रना इति कणा वियुद्द्रहिता । प्रोन्ने यागान् विपुदावेधो वर्तते धनात्मक, तावानेन एलक्द्रानेऽपि ऋणात्मकतया वर्तते । अतस्तयो समाहारे विपुदावेध शून्यो भवन् परमाणु वियुद्द्रहितं कारयति । प्रोटनकणौ सह केगाञ्चिन् पदार्थानां परमाणु न्यूद्रना अपि सत्रीभूय वर्तन्ते । ते प्रोन्ना न्यूद्रनाश्च मिलित्वा परमाणो केन्द्रमित्यभिधीयन्ते, सौरकुटुम्बे रविरिव । एलक्द्रानास्तु ग्रहा इव भवन्ति । परमाणोर्यागान् मार केन्द्र एव भवति । प्रोन्नस्य भारे १८४० तमो भाग एव एलक्द्रानभारः । इयमेव खलु रीतिः सौरकुटुम्बेऽपि । ग्रहाणां यावद्भारोऽपि रवेर्भारेऽनेकसद्वन्तमभाग ।

अथैते परमाणोरवयवशास्त्रज्ञात्मकशक्तिरूपा इति, तेन हि घनपदार्थो इति च निरूपितम् । ततो घनरूपतया दृश्यमानं यावदस्तुजातमपि तरङ्गा एवेति सर्वापि सृष्टिः शक्तिः

परस्परपरमाणुयोगो भवतीति पूर्वोक्ते भौतिकयोगे नहि परमाणुयोगः, किन्तु क्षीरनीरयोरण एव मिश्रता भवति । भौतिकयोगयुक्तयोः पदार्थयोर्वियोजनमल्पेनैव श्रमेण भवति । विष्णुः स्नाहाय्येनैव शक्य भवति । अयं बीजयोगो नाम परमाणूनामवयवानां मध्ये संयोगः । अयं योगे वियोगे च महती शक्तिरावश्यकी । योगे महती शक्तिरावश्यकी, वियोगे महती शक्तिरुपपद्यते । आणवास्त्र नाम परमाण्ववयवानां वियोगे समुत्पद्यमाना शक्तिरेवेति जानीमः । अथ प्रकृते तादृशबीजयोगपरिस्थितौ वर्तन्ते सर्वाण्यपि ज्योतीषि । यावत्पर्यन्तं तावती शक्तिर्नोत्पद्यते सद्यो जातानां ज्योतिषा तानि घालवस्त्राया विघ्नन्ते इति तानि नीरुतयाऽऽसामिदं दृश्यन्ते इति विज्ञायते । अथ बीजशक्तिं प्राप्य ज्योतीषि यौवनमावहन्ति । इदं यौवनं तावद्वर्तते यावत्तद्दर्भस्य उदजनिनायुरिन्धनो भवति । अथ यावदुदजनिनायुनाशपर्यन्तं नक्षत्राणि यौवनमनुभूय तदुपरि वार्धकमेत्य म्रियन्ते इत्युच्यते । मरणं नाम उष्णशस्त्रीयद्वितीयसिद्धान्तमनुसृत्य यावन्त्यपि गोलानि ह्यौषमौष्ण्यं प्रसाररूपेण नाशयित्वा सर्वाण्यपि समानशीतलपरिस्थितौ विघ्नन्ते इति यत्नूनं वर्तते तदनुसारेण शीतश्रवमापद्यन्ते इत्यर्थः । अथ बीजयोगे कथम् उदजनिनायुः हीनिय-यायुत्वेन परिणमत इति पश्यामः । उदजनिनायुर्वधेन्धनैरुपमीयते तद्वद् हीनिय-यायुर्वसन्धनोपमीयते । ततोदजनिनायोर्निपरिणामे कार्बनं ननजनिश्च साहाय्यं कुचतः ।

अथ खौ विघ्नमान उदजनिनायुः द्यतेषु पञ्चत्रिंशद्गुणः । विपरिणामे वेगो शायत इति गणितं कृत्वा स चायुः सहस्रकोटिवर्षपर्यन्तं रगदुपलभ्यत इति तारत्पर्यन्तं रविर्वायन-मनुभवत्येवेति गदितम् । यथा ययोदजनिनाशमेति तथा तथा ज्वालायास्तीव्रता वर्धते इति विज्ञायते । गतद्विदातफोटिवर्षेषु ख्युष्णेन क्रमेण वर्धमानेन भूमावौष्ण्यं पञ्चपैर्भागेरेवारधत् । किन्तु भाविनि काले भूमावौष्ण्यं क्रमेण वर्धमानं सन् द्यतभागमितं भवतीति भूपृष्ठे विद्यमानं जलं वायुमण्डु भूमत्वमापन्नं इति, वातावरणञ्च तादृशौष्ण्येन विस्तीर्य लुप्तमापद्य भूमिं विहाय नक्षत्रान्तर्भागे आकाशे लीयत इति ब्रुवन्ति शास्त्रज्ञाः । अथ रविरपि तावता कालेन शतगुणं जाज्वल्यमानो भवति । जीवकोटिरतः पूर्वमेव म्रियते । यदि तदानीन्तने काले मानवा इतः परं बुद्धिविशेषेणान्तर्ग्रहप्रवागे शक्तिं सपाद्यान्यग्रहं प्रति प्रस्थास्यन्ते तदा प्रायशो जीवेयु रित्याशास्त्रे ।

एव गोलिनयीनो रविर्वाधके पतति कञ्चित्कालं तथोष्णताहानौ संकोचं प्राप्नुवन्, अथ कदाचित् प्रमाते हठान्मदोश्च मिश्रमानोऽन्तर्गमं शिशुमुदजनिनायुलेजं नाशयित्वाकस्मिन्नेन क्षणेऽनेकलक्षगुणं तेजसा वृद्धिमेव उतः शीघ्रमन्तःशब्देन तेजोहीनः शीतलगोलो भविष्यति । सप्रति नन्यान्यतिनन्यानीति यानि नक्षत्राणि कथ्यन्ते ते मिश्रमानगोला एवेति शास्त्रज्ञैर्निर्दिष्टम् । नन्यानि नक्षत्राणि नाम गोलपृष्ठसमीपे उदजनिनायुनाशेनान्तर्निर्गूढो वायुज्वालानिमित्तं बहिरागमननेत्या शुष्ममाणो गोचो हठादनेकगुणं जाज्वल्यमानस्तथा कञ्चित्कालं स्थित्वा पुनस्तेजोहानिं प्राप्स्यति । इत्यमेव बहुवारं काले काले शुष्ममाणानि नक्षत्राण्यन्तर्कालिक विभेदोन्मुक्तानीत्यर्थः । अतिनन्यानि नाम साशदन्तकाले विभिन्नमानानांन्यर्थः । साक्षाद्विभेदकाले ततोत्पन्नं उष्णशक्त्या ग्रहगोला यावन्तो हठाद् उष्णताधिक्येन द्रवीभूय पुनः रवितेजोनाशेनोत्पत्तारधगे शक्तिरहिताः केनचिकालेन पुनः शीतला मयन्ति । तदा न कश्चिदपि द्रष्टा गोलेषु

तादृशविपादपरिस्थितिमवलोकयितुं विप्रते । पूर्वोक्तपद्धत्या तत् पूर्वमेव विनाश गमिष्यन्ति प्रजां ,
 अयं विपादकालो यद्यपि सहस्रकोटिवर्षानन्तरमेव । यदि रवे शत शरदस्तदीयमानेनायुर्भवेत् ,
 सम्प्रति पादशतवर्षाय इति गण्यते । अतो वर्धमान एव । “जगद् भ्रुव वा जगद्भ्रुव वा कीराङ्गना
 यत्र गिरो गिरन्ति । द्वारस्थनीडान्तरसन्निबद्धा जानीहि तन्मण्डनपण्डितौक ॥” इति शङ्कर
 जयन्तीनामरुप्रथे वर्णितम् । प्राचीने भारते देशे पण्डितानां गृहप्राङ्गणेषु विद्यमाना
 कीराङ्गना अपि पण्डितमुत्प्रेक्ष्योऽनवरतभ्रमणभ्यासेन जगत् सत्यं वाऽसत्यं वेति
 भ्रमन्ति स्म । अथ ब्रह्म सत्यं जगन्मध्येत्यभाषीदद्वैतरादौ शङ्करभगवान् । प्रत्यथ दृढतया
 दृश्यमानस्य जगतोऽसत्यत्वप्रतिपादनं न व्यवस्यन् नह्यं पाश्चात्यपण्डिता अभ्यर्षन्तम् ।
 अद्वैतसाराशो बालभाषायां सूक्ष्मतयेत्य व्याख्यातुं शक्यते । तथा जले निषिध्यमाणो
 दण्डो भिन्न इव दृश्यते । तत्र चक्षुर्दण्डो भिन्न इति ब्रूते । वास्तवेन दण्डो न भिन्न, किन्तु
 किरणवर्गीभाससिद्धान्तेन तथा दृश्यत इति भौतिकशास्त्रेण तत्र हेतुं दर्शयति । एवमिन्द्रिय
 जन्यं ज्ञानं साक्षात् सत्यमिति वक्तुं प्रमा नास्ति । दण्डविषये चक्षुरेव भ्रान्तम् । जगत्स्वरूप
 विषये पञ्च पौन्द्रियाणि भ्रान्तानि भवेयुः । एव ब्रह्मणि जगदध्यस्तम् । यदस्यामस्तद्विस्तर्तनमेव,
 इत्यमुमेवार्थं कश्चन पाश्चात्यकविर्भित्तप्रकरणे ‘दृश्यानि वस्तूनि न तादृशानि’ इत्यब्रवीत् ।
 वस्तुज्ञाने पञ्चेन्द्रियाणि वस्तुसंग्रहिणः पञ्चविषयान् प्रत्यक्षीकुर्वन्ति । चक्षुः रूपं पश्यति,
 श्रोत्रं शब्दं गृह्णाति, तद्वदितराण्यपि । अथ त एव पञ्चविषया वस्तुनः सपूर्णज्ञानं नहि ददति ।
 एतस्मादधिकं यद्वस्तुनो निजस्वरूपं तदतीन्द्रियमस्ति । तदन्तरंस्त्विति ब्रूम इत्याह ‘काट्’
 नमकं पाश्चात्यपण्डितः । एव चाल्पस्यापि वस्तुनो यथायश्च न सपूर्णं यथेन्द्रियैर्गोप
 ल्प्यते, तर्केणापि नानुमीयते, तद्वदेव प्रपञ्चस्वरूपज्ञानं भवतीति सम्प्रति शास्त्रज्ञा आदर्शचर्चिता
 पश्यन्ति । तत्र कारणं दूरदर्शनादियत्रसामग्रीत्येन खगोलज्ञैः सपादि विस्तररूपज्ञानं
 मेरुन, भौतिकशास्त्रज्ञैराधिष्ठीत परमाणुस्वरूपज्ञानमन्यत्र, तर्ककर्त्तृनेन प्रीण्यपि यथाभूय
 गणितशास्त्रेण प्रपञ्चितं विज्ञानमितरत्र गङ्गेव निपथगामिनी विज्ञानरादिनी जगत्समुद्रस्वरूप
 दिदृक्षमाणा पुरतो धावति । तत्र निमाविष्ठीत तैस्त्रिभिर्वित्यत्र पश्याम ।

यदा मानवः प्रथमं भूषुष्टे सञ्जातस्तस्य सर्वमपि प्रपञ्चभानं विशोरेव विचिन्मासीदिति
 वक्तव्यम् । क्रमशो यथा विशुद्ध्यसा विप्रया च, तथा स प्राप्तमानसः प्रापञ्चिकविषयेषु
 कायकारणसम्बन्धं ददर्श । सर्वस्यापि कार्यजातस्य कायकारणं त्रिप्रेति ज्ञातं बहुता
 कालेनैव ब्रूतेति वक्तव्यम् । केषाञ्चिन् कायाणां कारणानि मुग्धमनसोपलभ्य ते, केषाञ्चिद्
 बहुता भ्रमेण बहुता कालेन च । कारणज्ञानं भवेदा न भवेदा । सर्वस्यापि कार्यस्य
 कारणं त्रिप्रेति एवेति प्रजा क्रमशः कारणा वेद्यमन्तरा शास्त्रेण कुर्वन्ति स्म । प्रीण्य
 नवदशतमशतान्दे पाश्चात्या सर्वेऽपि केन हेतुमादरता एव । जावोत्पत्तिरपि, मानसिकप्रवृत्त
 योऽपि, सर्वं पदार्था अपि कारणं विना न मन्यन्ताति ते जगद् । अत्रेतेनमीनिकपदार्थ, जीवः,
 मनः, इति त्रीणि भिन्नस्तूनीति तत्पूर्वे पण्डिता अनुचरन् । किन्तु नवदशतमशतान्दे जावो
 मनश्चापि भौतिकपदार्थावेति सिद्धान्तीचरन् । अर्थान् सर्वेऽपि तत्र या भौतिकशास्त्रज्ञानं स्वीकुर्वन्,
 प्रत्यक्षानुमानप्रमाणवेन स्वीकृत्य, जीविनरहस्यं मनमन्तरमत्रिदागुलं । अत्रान्तरे आणवशास्त्र

गणितशास्त्रञ्च ववृधते । आणशस्त्रे प्रथमतो यानवः स्तम्भिनः । परमाणोर् एल्कद्रानस्य यदि स्थितिर्ज्ञायते, गतिर्न ज्ञायते, यदि गतिर्ज्ञायते तदा स्थितिर्न ज्ञायत इत्येको विषय आविष्कृतः । 'प्लैङ्क्' नामकं कश्चिद् अर्मनीपण्डितः शस्त्रेऽपि परमाणुत्वं विद्यत इति प्रत्यपादयत् । तं परमाणु 'क्वाण्टम्' इति नुवन्ति साम्प्रतिकाः । अनेन प्रपञ्च न ह्यविच्छिन्नया गत्या गच्छति, किन्तु क्रमश इति फलितम् । चालवेनेट 'क्वाण्टम्' शक्तिरिति वक्तुं न युज्यते, किन्तु तत्र शस्त्रैः कालस्य च संघातो वर्तते । देशकालयोरविनाभावसम्बन्धः सापेक्षसिद्धान्तेन गणितपुरस्सरं निरूपितः । तथैव शक्तिमानेऽपि कालाद्यः समायातीत्यन्यशश्चर्यम् । अणुगर्भे केन्द्र परितो भ्रमन्त एल्कद्रानाः पूर्णसंख्याकान् शक्तिवर्णान् बहिर्वमन्ति, नो चेद् अन्तर्गृह्णन्तीति विज्ञायते । महतो महीयसो विश्वस्य स्वरूपज्ञाने यो देशकालयोरविनाभावयोगो गणितागतः, स एवाणोरीयस्य एल्कद्रानस्य स्वरूपज्ञानेऽपि गणितागतो भवति । विश्वस्वरूपपरहस्यम् एल्कद्रानस्यरूपपरहस्ये गोपितमित्यर्थः, परमाणुगर्भे या चिच्छक्तिः सा सम्प्रति परमाणोर्वर्णपटरेऽभिर्व्याख्यायते । एव प्रपञ्चस्वरूपपरहस्यानि क्रमशः शास्त्रज्ञा जानन्ति ।

प्रारम्भे ज्योतिष्शास्त्रं ब्रह्मणा स्थितिगतितिरूपणार्थं प्रवृत्तम् । ग्रहवृक्षा रविनाभिक दीर्घवृत्ताकारिका इति तदा ज्ञातम् । तस्मादाकर्षणसिद्धान्तः प्रतिपादितः । दूरदर्शनयन्त्रैर्मनवः नेत्रमाकाशगर्भे सुदूरं यदा द्रष्टुं शक्नुवन्, बहवः पिण्डाण्डा वियन्त इति ज्ञातम् । ततः शास्त्रज्ञाः सौरकुटुम्बगणितं विहाय पिण्डाण्डस्थितिगत्यादिगणितं प्रारम्भे । अत्रान्तरे 'मैकेल्सन्' पण्डितस्याविष्करणेन 'ऐनस्लियन्' पण्डितः सापेक्षसिद्धान्तं प्रत्यपादयत् । अयं सिद्धान्तः एकत्र विश्वस्य महीयस्तरम्, अन्यत्र एल्कद्रानानामणां यत्त्वं च समन्वयन् विश्वं परिमितमिति, वदामिति, व्याप्नोतीत्याकारकान् भावानुत्पदयामास । तस्मादद्यतनकाले गणितशास्त्रं भौतिकशास्त्रं ज्योतिर्मौक्तिकशास्त्रमभिर्यादीनि शास्त्राणि सर्वाण्यपि सम्भूय विश्वस्वरूपस्वभावादिकविज्ञा सया तत्रशास्त्रे पर्यवसीयन्त इत्येव फलितार्थः ।

अनुसन्धः

अस्मिन्नुपक्रमे केचिदस्पष्टाग्नया, पूर्वं प्रसञ्जिता, स्पष्टतरं व्याख्यायन्ते ।

रसगोक्षशास्त्रीयविषयसंघा—'रायड् एस्ट्रुनामिक्' सोसैग्री नाम्ना कश्चित्पथः १८९० ख्रीष्टाब्दे लण्डन् नगरे व्यवस्थापितः । तस्य कार्यालयं 'बर्लिन्ड हौस्' इत्यत्र मन्दिरे वर्तते, 'मेमोयस्' इति नाम्ना केचित् प्रयोगविषयप्रतिपादकग्रन्था मासिकपत्रिकाश्च तेन सपेन मुद्राप्यमाणा उपलभ्यन्ते । अन्तर्देशीयज्ञानोन्मास्रक्रमः प्रथम १८६३ ख्रीष्टाब्दे 'हैडिल्ग' पत्तने समावेशितः । १८८७ ख्रीष्टाब्दे रसगोक्षशास्त्रीयसंघः 'प्यारिस्' पत्तने समावेशितः । अन्तर्देशीय एव गोल्डाल्बलसंघः कश्चिद् पुनः १९१९ ख्रीष्टाब्दे 'नैसैडल्' पत्तने समावेशितः 'रोमन्' नगरे १९२२ ख्रीष्टाब्दे 'बैन्निज' नगरे १९२५ ख्रीष्टाब्दे 'प्यारिस्' नगरे १९३५ वर्षे 'ट्यक्होम' नगरे १९३८ वत्सरे च समा. प्रचलिताः । इतरे च गोल्डाल्बलसंघास्तत्र तत्र व्यवस्थापिता विविधं कार्यकलापं निर्वहन्ति । लण्डन् पत्तने

प्रत्येक त्रिटिप्-रगोलीयसघो वर्तते । 'ब्रिस्टल्'नगरे १८६९ क्रीष्टाब्दे तदीयशास्त्रा व्यवस्थापिता । 'लीडस्' 'माचेस्टर' 'स्विण्ण' नगरेषु च १८८१ सवत्सरे अन्याश्च तदीयशास्त्रा निर्मिता । केनडा देशे च 'रायट् एस्ट्रुनामिकल् सोसैती' १८९० क्रीष्टाब्दे व्यवस्थापिता । 'मेक्सिको' देशे १९०२ वत्सरे रगोलीयसघो स्थापित । अमेरिकादेशे १८९९ क्रीष्टाब्दे 'अमेरिकन् एस्ट्रुनामिकल् सोसैती' नाम्ना सघो स्थापित । 'पेसिफिक् एस्ट्रुनामिकल् सोसैती' नामकोऽन्योऽपि सघो स्तस्मिन्नेव देशे १८८९ वत्सरे व्यवस्थापित । विषमकान्तिनक्षत्राणां प्रत्येकवेधाय अमेरिकादेशे १९११ वत्सरे कश्चित् सघो स्थापित । इत्थमेव बहवः सघा जर्मनीदेशे 'बर्लिन् लीपज़ीग' नगरयो, इटलीदेशे 'मिलान् रेविस्' नगरयो, 'बेल्जियम्' देशे 'ब्रसेल्स् आन्ट्वेर्प्' नगरयोर्व्यवस्थापिताः शास्त्रं बहुमुखं विस्तारयन्ति । तेषु सर्वेष्वपि देशेषु सुनिश्चितयन्त्रसामग्रीं प्रत्युत्ताश्च वेधशालां बहुद्रव्यविनिमयेन विनिर्मिताः सन्ति । अहो भारतीयानां कदा वा तादृशसौभाग्यं सम्पद्येत ।

कक्षादिकयावद्विषयान् गणयामास, ग्रीनिच्चेधशालायां प्रतिरात्र नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तलग्न-
कालात् केनचित्पुना याम्योत्तरवृत्तीयचक्रपन्नेन सूक्ष्मानयनयुक्तेन परीक्ष्य कालो विकल्पाशयात्
पर्यन्तं निर्णीयते । द्वे नाक्षत्रपन्ने धरीयन्त्रे नाक्षत्रकालं ददतु । ते यन्त्रे कुनचिन्मादिश
भ्यन्तर्भागे समस्ततोष्णपरिहितौ सरस्यमाणे वर्तते । अथ तृतीयं किञ्चिन्मध्यसायनकाल-
सूचकं धरीयन्त्रञ्च तत्र विद्यते । अस्मादेव धरीयन्त्रात् प्रतिहोरा चतुर्थभागमिते काले कात्र
सूचकसज्ञा प्रेषिता भवन्ति । ता पुरस्कृत्य सर्वदेशस्था नौकास्थिता वा स्वकीययन्त्राणि
स्फुटोकरिष्यन्ति । अथ तत्र ग्रीनिच्चेधशालायां महत्तर याम्योत्तरवृत्तीयचक्रपन्त्रं विद्यते ।
इदं १८५० फीष्टाब्दे 'जार्जिएरी'नामकेन राजप्रीयमगोलशास्त्रेण निर्मापितम् ।
इदं रविचन्द्रयोर्गुरुग्रहाणाञ्च विपुलाशक्त्यवधारणार्थं नक्षत्राणाम् अष्टमांशप्रकाशप्रमाणाद्
पर्यन्तामपि पट्टिकाविधानार्थञ्चोपयुज्यते । चन्द्रस्य गुरुग्रहाणां च स्थानवेधो नाविक्रोपयोगार्थं भवति ।
शुक्लस्य स्थानवेधेन विपुवद्विदुशान् स्फुटं भवति । रविविषये द्विविधो वेधं क्रियते । तद्वर्ण-
पटप्रहणं तत्कालञ्च वेधश्च क्रियते । अयमेको वेधः । अप तस्य विपुलाशक्त्यवधारणं द्वितीयो
वेधः । द्वितीयेन वेधेन विपुवद्विदुसायनं स्फुटं भवति । अथ तत्र वेधशालायामष्टाधिशालहल-
व्यासक किरणग्रीभावाक दूरदर्शनं विद्यते । तद्युक्ते नाडीवृत्तीयपन्नेन नक्षत्रद्वन्द्वानां स्थिति-
गत्यादिवेधं क्रियते । वस्यचिन्नक्षत्रद्वन्द्वस्यावयवनसमयोर्यहुवारं स्थानवेधेन तयोः कक्षे साम्येते
इत्यर्थः । उपर्युक्तकिरणग्रीभावाक दूरदर्शनं प्रपञ्चे विद्यमानानां तादृशानां यन्त्राणां मध्ये
द्वितीयम् । प्रथमं तावत् चत्वारिंशदङ्गुल्यासकं शिक्षणो समर्थं 'यारकम्' वेधशालायां वर्तते ।
अथ ग्रीनिच्चेधशालायां द्वे प्रतिफलदूरदर्शने अपि विद्येते । एकेन नक्षत्राणां वर्णपट्टद्वारा
उष्णताज्ञानसाधनं क्रियते, अन्येन लम्बनं साध्यते ।

प्रापञ्चिकवेधशालासु ग्रीनिच्चेधशालाऽप्रगण्यमेव स्थानमलङ्करोतीति वक्ष्यम् । यद्यपि
तत्र साम्प्रतिकगणिष्टदूरदर्शनयन्त्राणि न विद्यन्ते । 'आक्स' कड्-'कैम्ब्रिज' नगरयोरपि यद्यपि वेध-
शाले विद्येते, किन्तु ग्रीनिच्चेधशालावन्न विस्तृते । त्रिणिप्प्रमुखनविन्ध्याखा आफ्रीरा
खण्डस्य दक्षिणतमत्रिन्दौ 'केप्' आफ् 'गुड्' होप्' नगरे अस्यां वेधशाला निर्ममे ।

अप शताहल्यासकदूरदर्शनं विलम्बपरीतीय-वेधशालायां वर्तते । इयञ्च शाला अमे-
रिकाखण्डे 'केलिफोर्निया'देशे 'वासदेना'नगरे वर्तते । इयं १००४ फीष्टाब्दे प्रधानतया
रविवेधार्थं व्यरस्थापिता । तत्र शताहल्यासकदूरदर्शनात् प्रागेव पट्टपहल्यासकदूरदर्शनमप्य-
विद्यत । शताहल्यासकयन्त्रेणैव 'ऐन्स्लूमिन्' पण्डितेन यन्त्राणि विधं परिमितं भवद्
व्याप्नोतीति तन्निर्णेतुं दूरतरपिण्डाण्डवर्णपट्टेषु रेखा रक्तार्थं प्रति निश्चिन्ता इति निज्ञातम् ।
अनेन तात्कालिकगणिष्टदूरदर्शनेन महत्तरविधया ज्ञाता । यथा यथा शास्त्रं विन्यारितं तथा
तथा विदग्धस्वरूपजिज्ञासा वर्धमानाऽन्यदपि महत्तमं दिशतीमिताहल्यासकदूरदर्शनं निर्मातुं
प्राचोदयत् । तच्च 'पेन्मोर'पर्यन्ते स्थापितम् । अथान्यदपि द्विसप्तहल्यासकं दूरदर्शनं
'कोलम्बिया' देशे 'विकटोरिया'नगरे वेधशालायां वर्तते । उत्तरपेरुकादेशे यद्दुपो वेधशाला
इत पूर्वमेव निर्मिता, अद्य निर्मायन्ते च । केलिफोर्नियादेशे 'विन्नामक' कश्चिद्वनित्रो
दूरदर्शनमेकं विदग्धव्याख्याय ददौ । तन्नाम्नाऽत्र तत्र काचिद् वेधशाला परीकृत्यते । उत्तर

अमेरिकाखण्डे सयुक्तराष्ट्रदेशे नाविकखगोलीयशास्त्रविस्ताराय जातीयवेधशाला काचिद् वाशिंग्टननगरे स्थापिता । १९३५ क्रीष्टाब्दे केनडादेशे 'टोरोंटो' नगरे 'डनल्स् मेमोरियल्' वेधशालायै चतुर्वर्षश्रमेण पञ्चदशशतमितपौण्डभारक दूरदर्शनमेक निर्ममे । १९३७ क्रीष्टाब्दे दक्षिणाफ्रिकाखण्डस्य 'राड्क्लिफ्' वेधशालायै चतुस्सप्तत्यङ्गुलव्यासक दूरदर्शन निर्ममे । १९३४ क्रीष्टाब्दे ग्रीनिच् वेधशालायै 'थाप्' नामको घनिक पञ्चदशसहस्रपौण्डमितधन पट्टनिशदङ्गुल व्यासकप्रतिफलकदूरदर्शनयन्त्रनिर्माणार्थं ददौ । १९३३ क्रीष्टाब्दे अमेरिकाखण्डे सयुक्तराष्ट्रदेशे 'मैकडॉनल्ड्' वेधशालायै अशीत्यङ्गुलव्यासक दूरदर्शन निर्मातुमुपचक्रमिरे । १९३७ वत्सरे 'मैन्च्' देशे 'आल्स्' पर्वतेऽपशीत्यङ्गुलव्यासकमेव दूरदर्शन 'फोरकल् क्वीर' नगरे निर्मातुमारेभिरे । सम्प्रति दूरदर्शनानि केवलदर्शनार्थमेव नोपयुज्यन्ते, छायापटग्रहणार्थं च विनियुज्यन्ते । तत्र प्रतिफलकाग्रेणाधिकतरोपयोगीनि भवन्ति । १९२९ क्रीष्टाब्दे स्थापितायाम् अमेरिकाखण्डीयसयुक्तराष्ट्रदेशे 'डेट्रय्' नगरसमीपे 'मेकमत्हल्स' वेधशालाया न केवलं खगोलच्छायापटानि, किन्तु चलनचित्राण्यपि वर्णपटग्राहिसौरचलनचित्रनिर्माणरूपाय यत्नेन निर्मायन्ते । अत्र वेधशालाया रयानार महोदत मन्दिरमेक विनिर्मितम् । तत्रातरेऽप्यत् स्तम्भाकारगृह विद्यते ।

सां कान्तिरथ मानवेन स्वकीयोपयोगाय विद्युद्दीपप्रकाशायोपयुक्ताऽमयत् । अथ तस्मिन्नेव वर्षे
पण्मासानन्तरम् इटलीदेशे 'पेलोरिजस्'नगरे चन्द्रकान्तिदूरदर्शनयन्त्रेण सञ्चयीयमाना 'अट्लान्टिक्'-
समुद्रस्योपरि शिकागोनगरं प्रति प्रेषिता तादृशमेव कार्यमकरोत् । अत्र करिचन्द्रिशेषः । येन
दूरदर्शनयन्त्रेण 'सेलेलियो'नामकेन १६१० क्रीष्टाब्दे निमितेन चन्द्रगोलीयपर्वता विलोकिताः ।
तस्य यन्त्रस्य नेत्रदर्पण तिरस्कृत्य तद्यन्त्रं नवीनयन्त्रे सम्बद्धं कृत्वा तस्याधो विद्युद्यन्त्रच्छायापट
निहितम् । चन्द्रकान्तिस्तत्र त्रिद्युद्यन्त्रसमीपे निहिते यन्त्रेण भ्रमति करिचन्द्रश्च फलके प्रति-
विक्रलं ४५० पर्यायं सघट्टिता शब्दतरङ्गानुत्पादयामास । तद्विद्युद्यन्त्रं तान् शब्दतरङ्गान् वैद्युतान्
कृत्वा रोम् नगरं प्रति प्रेषयामास । ततस्ते शिकागोनगरं प्रति प्रेषिताः, कान्तेर्यावधमयणमपि
विकलाद्वयमिते काले निर्वर्तितम् । इदंशः क्रियाकलापः पेलमोरदूरदर्शनयन्त्रेण यन्त्रलभ्यते, तदा
मानवः प्रकृतिसिद्धा नञ्चक्रकान्तिमुपयुज्यात्पदमुत्तानि कार्याणि निर्वर्तयितुं प्रभवतीत्याशा
भवति ।

आकर्षणसिद्धान्तीयविषयाः

इतः पूर्वं ग्रन्थे बह्व्यो गोलीया विषया रविचन्द्रयोर्महागात्र स्थिति गति निरूपका
व्याख्याताः । तत्र तत्र कर्षणसिद्धान्तीयविषयाश्च प्रतिपादिताः । अथान्ये चापि केचन विषया
हेतुवादपुरस्सरमवतार्यन्ते । तत्र प्रथमं भूभ्रमणवादः ।

प्राचीनकाले ग्रीसदेशे पण्डिता ब्रह्मणा स्थितिगत्यादिकविषयान् नीचोन्नतमञ्जोवद्येन
निरूपयामासुः । क्रीष्टस्य १५०० वर्षप्रान्ते 'कोपर्निकस्' पण्डितो भूभ्रमणवादं ब्रह्मणा रविकेन्द्रक
वृत्तभ्रमणं प्रत्यपादयत् । आर्यभट्टसिद्धान्ते भूभ्रमणवादप्रतिपादकश्लोकः कश्चित् पूर्वस्मिन् स्कन्धे
अस्माभिर्व्याख्यातः । केन्द्रपण्डितः कोपर्निकस्-पण्डितमार्गमनुसृत्य ग्रहभ्रमणविषये सूत्रनयीं
चकार । ता न्यूटनः सकारणं कर्षणसिद्धान्तप्रतिपादनद्वारा व्याचचक्षे इति प्रोक्तमस्माभिः ।
तत्र प्रथमं कथं भूभ्रमणमुपपद्यत इति पश्यामः ।

१. रविचन्द्रौ ग्रहा अनेककोटिघट्टाणि चैका भुवः परितो भ्रमन्तीति कल्पनाया गौरवम्
इत्येका विप्रतिपत्तिः ।

२. साग्नप्रतिकोपलब्ध्यनुसारेण ननकोटिमैलीमितदूरे विद्यमानो रविरकस्मिन् दिने भूम
दक्षिणं कुर्वन् प्रतिहोरं साधैर्दिकोटीमैलीवेगेन गच्छतीति वक्तुं न युज्यते । अन्यैरपि रीत्या यन्त्रो-
पलब्धिप्रकारेणानेककोटिमैलीमितेषु दूरेषु विद्यमानानि नक्षत्राणि प्रतिविक्रं चलेकरोटि
मैलीमितैर्गैरगच्छन्तीति वक्तुं साहायिकं वचः । नक्षत्राणां सङ्ग्राममपि तुल्यदूरस्थितिर्न मन्यतीति
यन्त्राणि निदर्शयन्ति । तथा च दूराधिक्ये भ्रमणगत्याधित्यं भवतीति न्यायेन मुदूरस्थानां नक्ष
त्राणामपेयगतिकल्पना कर्तुं न युज्यते ।

३. साग्नप्रतिक्रमनैर्गणितेन च रविनक्षत्राणि भूमेरुनेरुच्छयुगमाराणि मन्यन्तीति गम्यते ।
तादृशं गुरुगोला बह्वलीयासं भूगोलं परितो भ्रमन्तीति वक्तुं साहायिकं वचः ।

४. अनेककोटिस्थानां भिन्नदूरस्थितानां गोलनामिकसिन्धराधराशेरात्रे भुवं परितो
भ्रमणं भवतीत्यत्र न कोऽपि हेतुर्दृश्यते । एवस्या एव भुवो भ्रमणं यदि प्रतिपाद्यते तत्समीचीनम् ।

किञ्च, यावत्सख्यामाना नक्षत्राणां भूभ्रमणे प्रतिपाद्यमाने नक्षत्राणां परस्परदूराण्यपि न भिन्नं इति विषयेण यथा परस्परदूराणि न भिद्यन्ते तथैव भ्रमन्तीति वक्तव्यम् । सा च बहुकल्पना ह्युपपत्तिर्हीना ।

५ सम्प्रतिक्रय-रोपकरणै रविर्ग्रहाश्च यावन्तोऽप्यात्मभ्रमणं कुर्वन्तीति तन्निष्ठकल्पादिप्रत्यक्षमिदं विज्ञायते । यदीतरे गोला भ्रमन्तो दृश्यन्ते भूमेरपि भ्रमणसिद्धान्ते का विप्रतिपत्तिः ।

अये चापि ग्रहो विषया दैनिककान्तिविशेष इत्यादयः सर्वेऽपि भूमेरात्मभ्रमणं फलतामलकवद् दर्शयन्ति । अथ कर्णसिद्धान्तीयां सप्तविषया भूभ्रमणं स्पष्टं निरूपयन्ति । तत्र चतुरो दर्शयाम ।

- (१) पतङ्गस्तूना प्राचीदिशाविशेषः ,
- (२) 'फोकाल्ड' पण्डितस्य लम्बदण्डपद्धतिः ,
- (३) समुद्रप्रवाहाणाम् ऋतुग्रायूनाञ्च प्रवाहदिशावलोकनेन भूभ्रमणोपपत्तिः ,
- (४) भित्तवस्तूनां परवलयमार्गाणां विश्लेषः ।

पतङ्गस्तूनां प्राचीदिशाविश्लेषः

भूमेर्भ्रुवयष्टिं परितो भ्रमणे यष्टेर्दूरतरस्थितवस्तूनां समीपतरस्थितवस्तुभ्योऽधिकतरवेगो भवति । तस्माद् यस्य कस्याप्युन्नतगोपुरस्य शिखरे तस्य पीठाधिकवेगमस्तीति वक्तव्यम् । अमुं विषयमधिकृत्य 'नेलेलियो पण्डित' पैजागोपुरमेकमधिकृत्य तस्माद् प्रावाणमेकं भूमौ विश्लेषः । स च प्राया साक्षाद्भ्रमनया गन्तुं स्थाने प्राचीदिशां विश्लेषो भूमौ पपात । अयं विश्लेषो भूमिं प्राचीं प्रदक्षिणं भ्रमतीति निरूपयति ।

फोकाल्ड पण्डितस्य लम्बदण्डपद्धतिः

क्रिष्टस्य १८११ सप्तमरे फोकाल्ड पण्डितः केनचिन्नदण्डेन भूमिर्भ्रमतीति निरूपितवान् । लम्बदण्डो नाम एकस्य दीर्घवृत्तस्याग्रे लोहगोलमेकं बद्ध्वा तस्मिन् द्वितीयमनुवर्तमानं दण्डम् । गोलमेकदिशायां नीत्वा त्यक्तम् । गोल इत्युक्तो लम्बदण्डो विलम्बते, किन्तु केनचिन्नकालेन यस्मिन् लम्बदण्डे स गोलो विलम्बते तत्तत्र भ्रमतीति स्पष्टं दृश्यते । गणितेन तस्य भ्रमणं प्रति घोर १५ अङ्गमात्रं भ्रमतीति निधारितम् । तावदेव दक्षिणदिशामपि भ्रमणमवलोकितम् । तदेव भूभ्रमणमुपपादयति । खेने—

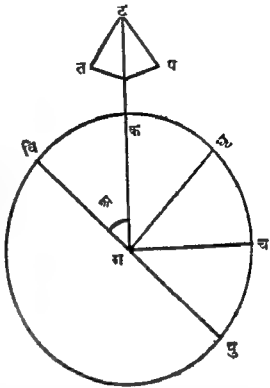
भूगोलस्य ग = गर्भत्रिज्या ।

क = दण्डस्थानम् ।

रिगु = भूदृष्टीयविपुलदूरेता ।

घु = भूदृष्टीयभ्रुवत्रिज्या ।

एतत्प लम्बदण्डस्य त बिन्दोः
प बिन्दुपर्यन्तं विलम्बनतलम् । भूभ्र-
मणवेगः प्रतिहोरं पञ्चदशभागमितो
भवति । अयं वेगो गधु इति भुव
यष्टिं परितो भवति । तं गणित-
शास्त्रोक्तविधिना गक यष्टिं परितो
१५ ज्या अ इति, ग च यष्टिं परितः
१५ कोज्या अ इति विभाजयितुं
युज्यते, यत्र अ इत्यक्षाशो विगक
कोणतुल्यो भवति । ततो लम्ब-
दण्डस्य तलं गक यष्टिं परितः १५
ज्या अ वेगेन भ्रमतीत्युपपद्यते । ग
च यष्टिं परितो वेगो विकारं न
जनयति ।



चित्तवस्तुनां परबलप्राग्विकल्पः

उत्तरध्रुवे भूतलं भूभ्रमण-
बलानामदक्षिणं भ्रमति, दक्षिणध्रुवे तु प्रदक्षिणम् । उत्तरध्रुवबिन्दोः समीपे क्षितो वागस्तद्विषय-
भूतवस्तुनो दक्षिणदिशायां पतति । वस्तुप्रदक्षिणं भ्रमद् वामतो नीयत इति दक्षिणध्रुव इदं
विपर्यस्तम् । इदमेव भूभ्रमणं निरूपयति । निरक्षरेखायामयं विक्षेपो न भवति । अथ साधे देशे
'कोकाल्ट' पण्डितस्य लम्बदण्डविषये यथा भवति तथैव विक्षेपदूरं १५ ज्या अ भवति । वागस्य
पतनकालः ८ इति कल्प्यताम् । तदा वस्तुपतनकाले १५ ज्या अ \times ८ मितदूरं वामतो गच्छेत् ।
समाद् वस्तुप्राप्तिनिमित्तं वागस्तया वामतः संनिपात्यो यथा पतनकाले तावन्मितदूरं वामतो
गच्छेत् । इदं सूत्रं सम्प्रति योद्धारो मनसि कृतानुधानि प्रयुज्यते ।

वायूनां विक्षेपः

निरक्षरेखायाम् उष्णताधिक्येन वायुसान्द्रता क्षीयते । तस्मात्तत्रोत्तरतो दक्षिणतश्च
वायुः प्रसरति । उत्तरगोलार्त् सरन् वायुर्दक्षिणतो विक्षितो भवति । दक्षिणगोलार्त् प्रसरद्वायु-
वामतो विक्षितो भवति । काशीमारम्य वायू रामेश्वरदिशां प्रति प्रवहन् रामेश्वरस्य दक्षिणतः
पश्चिमतीरं गच्छतीत्यर्थः । साक्षात्सौम्यदक्षिणदिशागमनमारम्य निरक्षितिदिशागमनं पर्यवसीयते ।
तथैव लङ्कामारम्य प्रवहन् वायुश्च साक्षाद्याम्योत्तरदिशागमनमारम्य वायव्यदिशागमने पर्यव-
सीयते । अथञ्च विपथो भूभ्रमणमादं दृष्टीकरोति । एवमेव ह्यज्ञावातोऽपि विक्षिप्यन् इति स्पष्टं
विज्ञायते । तस्य मार्गोऽपि सम्प्रति तथानिधगणिनेन निरूपितो भवति । समुद्रप्रवाहाणामप्येवं-
विधो दिशविक्षेपो दृक्सिद्धो भवति ।

सम्प्रति गतिशास्त्रे भूभ्रमणस्य वस्तुभारः प्रतिदेयः भिद्यत इति विषयो निरूप्यते ।

तत्रथा अ इति भूगोलगर्भे क इति द्रष्टृस्थाने यत्किञ्चिद्रस्तु अभु = ध्रुवयष्टि । क इति वस्तुनि भूगर्भदिशाया कर्षणमेव तन्नार इति व्यपदिश्यते । तद् म इति कल्प्यताम् । वस्तुनिष्ठद्रव्य द इति कल्प्यताम् । क अ दिशाया वस्तुनो गतिवेगो ग इति कल्प्यताम् । तदा गतिशास्त्रीयसिद्धान्तेन

कर्षणमानम् = द्रव्यम् \times गतिवेग इति न्यायेन, अत्र कर्षणमान वस्तुभार एव भवतीति भार = म = द \times ग ।

अथ वृत्ते भ्रमतो वस्तुनो वृत्तगर्भव्यतिरिक्तदिशाया र \times त^१ गतिवेगो भवति, यत्र र इति वृत्तव्यासार्धं त इति कोणगति ।

वस्तुनि द मित् द्रव्य विद्यते । क बिन्दौ विद्यमान वस्तु, भूमि अभु ध्रुवयष्टि परितो भ्रमतीति क च व्यासार्धक वृत्त करोति । तस्मात्तस्मिन् च क दिशाया द \times र त^१ कर्षण भवति । इदं कर्षण विगर्भकर्षणमिति परिभाष्यते ।

अतः फलित वस्तुनि द्वे कर्षणे विद्यते इति ।

एक द \times ग क अ दिशाया भवति ।

अथत् च क दिशाया द \times र \times त^१ मित भवति । तत्र क बिन्दोरक्षाया यदि ल भवति भूमेर्निरक्षदेशीयव्यासार्धो यदि व भवति र इति त्रिज्या व \times कोज्याल भवति । ततः

$$द \times र \times त^१ = द \times व \times ज्याल \times त^१$$

अनयो कर्षणयो फलितकर्षण गतिवेगशास्त्रीयसूत्रेण $\sqrt{द^१ ग^१ + द^१ व^१ को ज्या^१ ल त^१}$
— २ द ग \times द व \times को ज्याल \times त^१ इदं बीजगणिते द्विपदसिद्धातेन सूत्रीकृते

$$द ग \left(१ - \frac{व त^१ को ज्या^१ ल}{ग} \right) \text{ इति कल्पति ।}$$

भू-व्यासार्धं ४०० मैलीमि स्वीकृत्यम् ।

एकसिद्धहोरात्रे ८६४०० निकलमिते २ ५

त्रिज्या कोणगतौ यत्र ५ राशि परिधिवास्तयोर्निष्पत्ति । एकस्या विचलया कियतीति तैराशिकेन

$$त = \frac{२५}{८६४००}$$

उपर्युक्तसूत्रे राशीनु पाप्य निरक्षदेशे

$$\text{भार} = द ग \left(१ - \frac{१}{२९०} \right) \text{ भवति ।}$$

अनेन वस्तुनो भारो निरक्षदेशे खगोक्रान्तेन हीयत इति साधे देशे $\frac{व त^१ को ज्या^१ ल गुणो}{ग}$ हीयत इत्यवगम्यते । एतादृशाननेकविषयान् सम्परोक्ष भूमिर्भ्रमतीति स्पष्ट सिद्धान्तव माचार्यैरित्यलम् ।

अथ भूगर्भायकर्षणे गतिवेग प्रतिदेश भिद्यत इति लम्बदण्डविलम्बकालेन मीयते ।

भूमी रवि परितो भ्रमति

अथ भूमी रवि परितो भ्रमतीत्यत्र उपपत्तिर्दर्शयामः । (१) खेमांरो भूभारात् ३२९३९० गुणो भवतीति कर्षणसिद्धान्तशास्त्रोपपन्नो विषयः । खेगोलव्यासश्च भूगोलीयव्यासाद् ११० गुणः । तस्माद् रविभूमि परितो भ्रमतीति वक्तुं न युज्यते । नापि भूभाराद् अनेकगुणभारा गुर्वादिग्रहा भूमि परितो भ्रमन्तीति वक्तुं युज्यते । (२) ग्रहाणां स्वम्भकत्वादिविषया भूमे रविकेन्द्रक भ्रमणेनैव सम्यगुपपद्यन्ते । नहि तथा नीचोच्चवृत्तमङ्गला । (३) दूरदर्शनयन्त्रपरीक्षायां कुजशुक्रयो भूमेरेव गुणा भवन्तीति, चन्द्रस्येव तयोः कला भवन्तीति, भूचन्द्राविव स्वयं प्रकाशमानगोला न भवन्तीति विज्ञायते । तस्माद्यथा कुजशुक्रौ तद्वदेव भूमिरपि रवि परितो भ्रमति । किञ्च, बोहस्य सूत्रेण भूरविकर्णो रविग्रहकणेष्वन्यतो भवति ।

(४) केप्लरस्य ग्रहविषये प्रतिपादिता सूत्रत्रयी भूविषयेऽपि सम्यगन्वेति । तथैव बृहस्पति ग्रहस्य ये उपग्रहाः सन्ति, तेषां विषयेऽपि केप्लरसूत्रत्रयी समन्वेति । तस्माद् भूमिरपीतरग्रहा यथा तथैवैककेन्द्रिकगतिरित्यनुमीयते । ऐककेन्द्रिकगतिरानामेव केप्लरस्य सूत्रत्रयी प्रतिपादिता । किन्तु रविचन्द्रविषये केप्लरतृतीयसूत्रं न समन्वेति । तस्माद् भूमिं परितो चन्द्रेण साकं रविरपि भ्रमतीति वक्तुं न युज्यते । तत्र ^८/_८ निष्पत्तिर्भूग्रहाणां विषये तुल्यैव भवति, नहि रविचन्द्रयोर्विषये ।

(५) नक्षत्राणां विषये वार्षिककल्मसेन दीर्घवृत्तभ्रमण रवि परितो भूभ्रमणेनैवोपपद्यते, नो चेद् वार्षिककल्मसेन येषां विषये उपलभ्यते, तानि सर्वाण्यपि नक्षत्राणि रविणा हृदं सम्भदानीति वक्तव्यम् । सदसगतम् ।

(६) सर्वाणामुपपत्तीनां मध्ये कान्तिविशेषसिद्धान्तो बलीयसीमुपपत्तिं ददातीति वक्तव्यम् । कान्तिविशेषीयप्रवक्तृस्य बृहस्पत्युपग्रहग्रहणकाले विलम्बनस्य मध्ये सम्बन्धः सम्यग् भूभ्रमणवादमुपपादयति ।

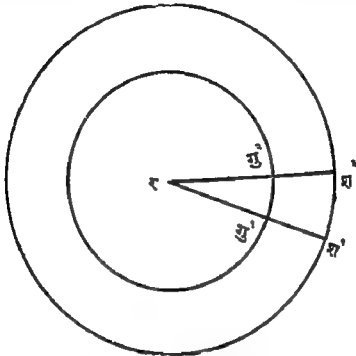
गुरुशन्योर्मध्ये विकर्षणसंस्कारः

ग्रहाणां परस्परविमर्षेण तत्स्थानसाधने संस्कारा आवश्यसीभूताः । तत्र मुख्यतया गुरु शन्योर्मध्ये तादृशः संस्कारो बहुकालिकसंस्कार इति कश्चिद् 'लण्डास्' पण्डितेन १७८४ फ्रीडान्दे आविष्कृतः । तत्र रविगुरुशनीनामेकत्र त्रिन्दो राशिकके यदि समायोगो भवति, तदा विकर्षणस्य पारम्भ्यं भवतीति, गुरो २१ कलापर्यन्तं विमर्षो भवतीति, शनौ ४९ कलापर्यन्तं विकर्षणं भवतीति, अस्य संस्कारस्य भ्रमणकालः ११८ वर्षाणीति निश्चितम् । बहुना कालेन भ्रमणं पूर्णं इत्यर्थं बहु कालिकसंस्कार इति कथितः । भ्रमणान्ते संस्कारस्य पारम्भ्यं भ्रमणमध्ये ज्यानुपातेन भवति । क्षेत्रे—

र = रवि, गु = गुरु, श = शनि.

र गु, श, रेखायां रविगुरुशनीनां मकरायां मेरुस्मिन्क्षेत्रे समायोगोऽभवदिति चिन्तनीयम् । अथ गुरोः पञ्चभ्रमणपूर्णे शनौर्दिग्भ्रमणपूर्वमीषद्वैपम्ये भवति । पुनः समायोगः

रगु, श, रेखाया तावमिते काले भवति । अत्र पूर्वोत्तरसमायोगरेखयोर्मध्ये कश्चिदल्पकोणो भवति । यद्यप्य कोण क्रमेण वर्धमानश्चक्राशतुल्यो भवति, तदा पुनः रवि गुरु शनीनां तत्रैवादि



रेखाया रगु, श, रेखाया भवत्याया तस्मिन्नेन बिन्दौ समायोगो भवति । अथवा ९१८ वर्षे भवति । अत्र विकर्षणं परमो भवति । अवान्तरकाले विकर्षणं केन्द्रजन्यानुपातेन भवति ।

विकर्षणे कश्चिद्विशेष

भूमिं परितो भ्रमति चन्द्रे रविस्त विकर्षति भूमिश्च कर्षति । किन्तु चन्द्रो भूम्या अधिक विकृष्यते वा रविणा वेत्यत्र विमृश्याम । क्षेत्रे $r = \text{रवि}$, $\mu = \text{भूमि}$, $y = \text{चिह्न}$, यत्र भूरव्योविकर्षणं समानो भवति । भूररेखाखण्डो याया स्तायान् कल्पनीय $= y$ भूरव्योर्मध्ये कर्ण, $\mu r = r$ इति कल्पनीय । अतः $r y = r - y$ भवति । भूरव्योर्द्वये d_1, d_2 , इति कल्पनीयम् । तदा कर्षणसिद्धांतरीत्या

$$\frac{k \times d_1}{y^1} = \frac{k \times d_2}{(r - y)^1} \text{ भवति}$$

यत्र k इति कर्षणशक्तिः ।

$$\text{ततश्च } \frac{d_1}{y^1} = \frac{d_2}{(r - y)^1} = \frac{d_2 - d_1}{r^1 - r^2 y}$$

$$\text{तस्माद् } y^1 (d_2 - d_1) + r^2 y d_1 - d_1 - r^2 = 0$$

अस्माद्वर्गसमीकरणत्वात्



$$y = \frac{-r d_1 + \sqrt{r^2 d_1^2 + d_1^2 r^2 (d_2 - d_1)}}{d_2 - d_1}$$

$$= \frac{-r d_1 + \sqrt{d_1 d_2 r^2}}{d_2 - d_1}$$

$$= \frac{r}{d_2 - d_1} (-d_1 + \sqrt{d_1 d_2})$$

अत्र रविद्रव्यस्य भूद्रव्याद् बहुगुणत्वात् $\sqrt{d_1 d_2}$ राशिः d_1 राशेर्महत्तरो भवति ।

अतः $\sqrt{d_1 d_2}$ राशेर्धनसंज्ञा गृहीत्वा, अल्पतर d_1 राशिरविराज्यथ यावत्तापमानं

$$y = \frac{r}{d_2 - d_1} \sqrt{d_1 d_2} \text{ भवति ।}$$

$$\text{अथ } \frac{d_2}{d_1} = ३३००००, r = १३००००००$$

उत्पाप्य

$$y = १६१५५० \text{ मैलीमितं भवति ।}$$

अविगणितं $\frac{r d_1}{d_2 - d_1}$ इति दृष्टं २८१ मैलीमितमेव भवति । तस्मान्भूमेः १६१५५०

मैलीमितदूरे भूरूपोऽर्धरतुस्मान्नो भवति । चन्द्रस्य भूमेः २४०००० मैलीमितदूरे विद्यमानत्वात्, रवेरेव ऋषो महीकानिति गम्यते । अत एव यथा 'चन्द्रो भूमिं परितो भ्रमति, रविर्विकर्षं तीति' विद्वान्ति तम्, तथैव चन्द्रो रविं परितो भ्रमति, भूमिर्विकर्षंतीति च मत्वा गणितं प्रसारयितुं शक्यत इति कश्चिद्विरोधः ।

पेलमोर वेधशालायां वेधक्रमः

पेलमोरपर्यन्ते द्विचतीमितं गोलन्यासकं प्रतिफलकं दूरदर्शनयन्त्र कीटिद्रव्यरूपकन्ययेन निर्मितम् । तन्निर्माणप्रतिपादकस्य रसोत्कृष्ट हेतुनामकस्य नाम्नाङ्कितं १९४९ ऋषाब्दे शरत्काले तत्र प्रतिष्ठापितम् । तत्र प्रभवति प्रतिवारं तमश्चन्द्रवेधायोपयुज्यते । तत्र साम्प्रतं भवेन् नामक. पण्डितो वेधशालाध्यक्षः । विस्तरपूर्वकीटवेधशाला तत्रैव समीपे वर्तते । द्वे अपि वेधशाले स्फुल्लतया कार्यं निर्वहते । द्वयोरेषां शालादश रसोत्कृष्टा वेधक्रमं निरर्तयन्ति । किन्तु पर्वने एषं पञ्चगुह्यन्यासकं प्रतिफलकम्, एषं शताहुलन्यासकं प्रतिफलकम्, श्रीमि रविरेषां नुपगुन्यमानानि च दूरदर्शनयन्त्राणि विन्यते । पेलमोरपर्यन्ते तु पुरातनराष्ट्रसेवकादेन द्विचतीशनाहुलन्यासकं दूरदर्शनम्, अन्ये च द्वे अन्यतरे दूरदर्शने च वर्तन्ते । एतानि सर्वानपि दूरदर्शनानि प्रत्येकं भिन्नविषयेषुपयुज्यन्ते । एकस्मिन् वेधक्रमे एषं युक्तम् भवति । अन्यस्मिन् विषये अन्यत् तथा भवति । पूर्वोक्ता अष्टादश पण्डितान् प्रत्येकं मासस्य सप्त राशीर्दूरदर्शनानि प्रत्येकमुपयुज्यते । इयं सर्वेष्ट्रिय सर्वदूरदर्शनोपयोग्यतां प्राप्नुवन्ति । दूरदर्शने षष्टि प्रापय ठरपुनः मानानीतरकन्याणि श्रीणि भवन्ति । तानि चारेरेषां दर्शनम्, श्रुतिविष्णुमानम्, उन्मादान् वेधेति ।

कश्चित् कालं नभसो यस्मिन् कस्मिन् वापि भागे विद्यमानानां ज्योतिषा दूरदर्शनप्रतिबिम्बमानान्धा
प्रतिबिम्बानि गृहीत्वा, तदैवोष्णमानेन ज्योतिषा प्रयेन्मुष्णं मात्वा, वर्णरेखादर्शनेन वर्णरेखा
पटानि च गृह्यते । तदुपरि प्रतिबिम्बादिकपरिशीलनेन ज्योतिषा यावत् सगृहीतं भवति ।
अद्यतनकाले यावन्तं रमोल्लासते सर्वेऽपि सौरकुटुम्बीय ग्रहगणितं वा ग्रहणगणितं वा तत् सर्वं
विहाय, केवलं नाक्षत्रविश्वमहमहमिच्छां जिज्ञासते । सुदूरे किं वर्तते, कथं वर्तते, पिण्डाण्डानां
परस्परदूराणि कियन्ति, अन्तर्नक्षत्रधूमाः कियत्पर्यन्तं व्याप्ताः, नक्षत्राण्यद्यापि सज्यन्ते वा न वा ।
विश्वं परिमितं वा न वा, विश्वं व्याप्नोति वा न वा, इत्यादिकसमस्यापरिष्कारोपयोगिवेधक्रमे
मग्नाः सर्वेऽपि पाश्चात्यपण्डिताः । तत्रैकस्याः पिण्डाण्डा यथायथं विद्यन्ते वा, नो चेत् तदीय
स्थितौ क्रमो वर्तते चेति । पिण्डाण्डानां कान्तौ भेदो वर्तते । आकारे परिमितौ च भेदो
वर्तते । किञ्च, फतिचिस्त्रिण्डाण्डा सधीभूयैकेनैव वेगेन पराधावन्ति । अमुं विषयं पुरस्कृत्या
द्यानीयते । यथा नक्षत्राणां बहवो गोलाकारतया विद्यमानाः सधा सभूयः पिण्डाण्डा पूरयन्ति,
तथैव पिण्डाण्डानां बहवः सधा सभूयः ब्रह्माण्डं पूरयन्तीति । अमुमेव ब्रह्माण्डं विश्वमिति
यदन्ति । ऐन्स्टायिनपण्डितस्य सापेक्षसिद्धातेन विश्वस्य मानं तद्विष्टं द्रव्यानुपातेन भवतीति
विज्ञायते । अतः कियन्नमोभागे कियन्तं पिण्डाण्डा दृश्यन्त इति विषयो विद्वन्व्याप्तिमाने आद्य
इयसीभूतः । विल्सनः पत्रतीयदूरदर्शनमित्रं पूर्वमेव पञ्चाशत्कोटिकान्तिवर्षपर्यन्तमावागं परीक्ष
यामास । इदमपि पर्याप्तं न मेनिरे रमोल्लासं विश्वव्याप्तिजिज्ञासायाम् । अत एव पेलमोरपत्रं
तीयदूरदर्शनं निर्मितम् । इदं राक्षसेन शतकोटिकान्तिवर्षदूरं नमोगमैः पश्यति । दृश्यमानं
ज्योतिरूपं च पूर्वोक्तादष्टगुणं वर्धयति । सम्प्रति पेलमोरपर्वते मुख्यतया गुणयन् हबुल् नामक
पण्डितोऽनेन दूरदर्शनेन विश्वरूपं सपूर्णतया ज्ञातुं शक्नोति इत्यभाषीत् । स चाद्यत्रिपष्टिवर्षमितं
वयाञ्छिद्यद्वयं धूममेव नेब्युलरूपान् पिण्डाण्डान् परिशोधयामास । ततः पूर्वं सर्वा अपि
नेब्युला धूमभूता एवेति मेनिरे । किं तु हबुल्-पण्डितः एन्ड्रोमीडा नक्षत्रराशौ विद्यमानां नेब्युला
शताङ्गुलव्यासकेन विल्सनपर्वतीयदूरदर्शनेन सपरीक्ष्य नेब्युलाः सर्वाऽपि नक्षत्रसम्य एवेति निर्णि
नाय । सुदूरे विद्यमानत्वात् तानि नक्षत्राणि नमोधीष्या दुग्धप्रवाह इव दृश्यन्ते । नेब्युला
रूपस्य पिण्डाण्डं परितो भिन्नभिन्नदूरेषु भुजा इव दृश्यते । तत्र भुजेषु हबुल्पण्डितः पूर्वोक्तानि
सिक्कीड् नक्षत्राण्यभिज्ञाय तेषां दृश्यप्रकाशं पुरस्कृत्य स पिण्डाण्डं दशलक्षकान्तिवर्षमितदूरे
वर्तते इति निरणेषीत् । आचिरेणैव कालेनाये चापि पिण्डाण्डा अभिज्ञाताः । इदमेव
तदाऽनन्तकाले १९२५ क्रोष्टाण्डे जी-स पण्डित आश्चर्यचकितमकरोत् । सोऽब्रवीत् 'वयमत्र किञ्चस्य
पारमेयं दशविप्याम' इति । त्रिशद्व्या एव सभवीतास्ततः कालात् । सहस्रगुणमयं विशालं सधा
दितमेताव येन कालेऽमोरकाण्डाय दूरदर्शनसामग्रीयलेन ।

अत्रान्तरे 'स्फैर'नामा पण्डितः 'अ रिजोना' द्यौः 'लवेल' वेधशालायाः समेय 'एन्ड्रो
मीडा' नक्षत्रराशौ पिण्डाण्डं वर्णरेखापटने परीक्षयामास । तत्र वर्णपटे रेखा रक्तनीलवर्ण
प्रति विक्षिता दर्शयामास । तेन भौतिकशास्त्रीयसिद्धातेन स पिण्डाण्डो भूमिं प्रति धायनीति
निश्चितम् । अथान्ये पिण्डाण्डं परीक्ष्य तत्र वर्णरेखापटे रेखा रक्तवर्णं प्रति विक्षिता दृष्ट्वा स न
पराधावतीति निश्चितवान् । तथा च स पञ्चाशद् नेब्युलाः सपरीक्ष्य तत्र पञ्चैव समीपव्या अस्मान्

प्रतिधावन्तीति, शिष्टा- सर्वा अपि पराधावन्तीति निर्णाय तासां वेगाश्च प्रथमाय । अथ तेन गणितान् वेगान् ह्युल्ल पण्डितः स्वेनापि परीक्षितानां पिण्डाण्डानां वेगैरुपमाय वेगा दूरानुपातेन वर्धन्त इति सिद्धान्तं प्रतिपादयामास । ततश्च 'ह्यूमेसन्' पण्डितः ततो दशगुणान् इत्युक्ते ४५० सख्याकान् पिण्डाण्डान् परीक्ष्य ह्युल्ल पण्डितस्य सिद्धान्तं सत्यमेवेति दृढीचकार । अथ १९५१ क्रीडावदेऽपि ह्यूमेसन् पण्डितो राक्षसनेत्रेण पञ्चविंशत्कोटिमान्निवर्धितदूरे विद्यमानौ द्वौ पिण्डाण्डौ परिशील्य तयोर्वेगं प्रतिविक्रम ३८००० मैन्मीमिन गणयामास । अधो दत्तपट्टि फाया कासाच्चिद् नेब्युलानां दूराणि वेगाश्च दत्तानि ।

नेब्युलासिति.	कान्तिवर्षेषु दूराणि	प्रतिविक्रम वेगा.
कन्याराशिस्थिता नेब्युला	६०००,०००	७००
पेगासम् राशिस्थिता	२३०००,०००	३४००
कोमा त्रेरिनिस्सौ नक्षत्रराशिस्थिता	४५००००००	४२००
सप्तर्षिमण्डलस्था	८५००००००	९६००
सिंहराशिस्था	१०५००००००	१२०००
मिथुनराशिस्था	१३५००००००	१५०००
वृश्चिकराशिस्था	२२८००००००	२४४००
हैडननक्षत्रराशिस्था	३६०००००००	३८०००

अनं पञ्च पण्डोमिडा नक्षत्रराशिस्थाया नेब्युलायाः । इत्थं तत्तन्नेब्युलानां प्रतिविम्बानि- त्रिरात्रराल एव गृहीत्वा ह्यूमेसन् पण्डितो राक्षसनेत्रस्य शक्तिमाश्चर्यपूर्वकमित्य सहर्षं वर्णया मास "यानि प्रतिविम्बानि शताह्नुव्यासकदूरदर्शनेन पञ्चविंशतिहोराभितकाले एष्यन्ते, तानि राक्षसनेत्रेण पञ्चपाणा होराणां कालेनैव गृहीतुं शक्यन्ते" इति ।

अथ ज्योतिषा वेधे तेषामुज्जता वातावरणपीडनमयस्कान्तीयक्षेत्राणि रासायनिक- स्वरूपमिन्यादयो विषया ज्ञातव्या भवन्ति । अथ रासायनिकस्वरूपपरीक्षण विशेषनया क्रियते । ज्योतिषा यावद्दीर्घ्य तत्सर्वमप्युद्बज्जनिनामकरायोरिन्धनीभूतस्य बीजयोगपरिपाकेन हीलिय बायो निष्पद्यमाने तत्र बीजयोगे सञ्जायते । रवौ नक्षत्रेषु चेत्यलोलोहा विद्यन्ते वा न चेति काश्चिन् समस्या परिष्कुर्वन्ति सगोलाः । कानिचिन्नक्षत्राणि भिद्यमानान्यतिनरा धूमान् वमन्ति । ते धूमास्तन्नक्षत्राणि परिवेष्टयन्ति । तेऽपि नेब्युलाकारेण वर्तन्ते । ता नेब्युला महाकारिणा नेब्युला इति कथ्यन्ते । ता नहि पिण्डाण्डाः । बवेन्-पण्डितोऽयं तासां नेब्युलानां परीक्षणं कुरुते । नक्षत्रान्तर्भागे परमाणवो यावन्तोऽप्यन्यस्त्वेन भिद्यमानस्त मागं वैयुतीकुर्यन्ति । वैयु तोकरणं नाम परमाणुकेन्द्राद् एल्क्ट्रान् परिहारेण केन्द्रं घनात्मकवितुच्छतिं धरति । अथ एल्क्ट्रान् योगेन ऋगातिमका वितुच्छतिं धरति । इदं बीजयोगसमय एव भवति । बीजयोगश्चो ष्याधिकत्रेण भवति । यथा यद्योज्जता वर्धते तथा तथा बीजयोगस्तोन्नतरो भवति । यथा यथा

योजयोगस्तीव्रतरो भवति तथा तथा वैयुतीकरण वर्धते । नक्षत्राणां परिवेष्टनपरिधौ परमाण्व
वयसा प्रतिविकृत्य चत्वारिंशन्मैत्रीमितवेगैर्वायनीति यजेन् पण्डितोऽब्रवीत् ।

अथान्यो विषयः । पिण्डाण्डानां द्रव्यनिर्णयश्च क्रियते । ह्युब्ध-पण्डित एण्ड्रोमिडा
नक्षत्रराशिस्था नेब्युला रवेर्दशसहस्रकोटिगुणं द्रव्यं वहतीति, पञ्चाशदधिकद्विंशत्कोटिमित
प्रकाशश्च वहतीति निर्णयवान् । अनेन तत्रत्यज्योतिषा रवेरल्पतर प्रकाश इति न वक्तव्यम्,
यतोऽन्तर्नक्षत्रभागस्य धूमा कञ्चिन् प्रकाशं सहरन्ति ।

अथ द्वे मुख्ये समस्ये परिष्कर्तव्ये । पिण्डाण्डानां व्याप्तौ कौटुशो नियमः । ते तुल्यदूरेषु
धनं के वा न वेत्येका समस्या । इमा समस्यामधिकृत्येन पूर्वमेवामेरिकादेशे केचित्
सगोलज्ञा समाविष्टा दूरस्था पिण्डाण्डा मिथ समीपतरदूरेषु वर्तन्त इत्यब्रुवन् । किन्तिद
सम्पत् न सिद्धान्तितम् । अयं विषयो विश्व परिमित वा न वेति परिष्करोति । अथ द्वितीया
समस्या वर्णरेखापट्टेषु दृश्यमाना पिण्डाण्डानां वेगाः सत्यमेव भवन्ति वा न वा । कथं तत्र
पट्टेषु रेखाणां रक्तवर्णं प्रति विभेदो भवतीति । यत्रपि दृश्यस्तुनो दूरापसरणे रेखा रक्तवर्णं
प्रति विभिष्यन्ते, तथैव समीपसरणे रक्तनीलवर्णं प्रति विभिष्यन्ते । अथान्येनापि मार्गेण रक्त
वर्णं प्रति विभेदः सम्भवति । सुदूरादगाभिर्नो कन्ति परिश्रमात्ता दुर्बला भवतीति च तत्र कारणं
भवितुमर्हति । यदि रक्तवर्णं प्रति विभेदो दूरापसरणेनैव भवति, तदा विश्व व्याप्तोतीति
वक्तुं शक्यते । पेलमोरपर्यन्तीयदूरदर्शनमेगामु विषय कालक्रमेण स्पष्टीकरोतीति
भवति ह्युब्ध-पण्डितः । पिण्डाण्डानां परस्परं भिन्नदूरस्थितौ विश्वव्याप्तिप्रमाणज्ञाने विश्व
द्रव्यप्रमाणज्ञाने च क्लेशो भवति । अत्र पिण्डाण्डानां मध्यदूराणि सम्पत् शतव्यति ।
लिकपैधशालाया पेन् नामक पण्डितोऽमुं विषयमधिकृत्य वेधक्रमं प्रवर्तयति । स दशसह
स्र पिण्डाण्डानां मिथो दूराणि शतं वेधं करोति । अथ पेलमोरपर्यन्तेऽष्टाचत्वारिंशाहलक्षात्क
दूरदर्शनेन काञ्चित् पिण्डाण्डान् राक्षसनेत्रेण दूरस्थान् काञ्चित् पिण्डाण्डान् परीक्ष्य
पेन्पण्डितेन सह वेधक्रमे हतरे चापि खगोलज्ञा साहाय्यं कुर्वन्ति ।

अथ दूरज्ञाने सिफीड् नक्षत्राणि यथोपयुक्तं तत्पूर्वमेव कथितम् । सम्प्रति तथा
दूरस्थपिण्डाण्डानां बहुशतानां दूराणि कोटिकान्तिपर्यन्तं विशातानि । तत्र पर विद्यमानान्
पिण्डाण्डान् दर्शयदपि राक्षसनेत्रं तत्रत्यनक्षत्राणि प्रत्येकं न दर्शयति । तस्माच्चादृशदूरस्थितानां
पिण्डाण्डानां प्रकाशेनैव तेषां दूराणि ज्ञेयानीति कश्चिदभिप्रायः । अत्र प्रतिस्मर्यवैयुतनामक
यन्त्रेनक्षत्राणां प्रकाशां स्पष्टतरं मीयते ।

बाडीनामक कश्चित् पेलमोरपर्यन्तीयखगोलज्ञो यावन्त्यपि नक्षत्राणि द्विधा विभाजयितुं
युज्यन्त इत्याह । स जर्मनीयः । अत्राष्टपञ्चाशद्वर्षं तस्य वयः । तस्य मनेन यथोपयुक्तानि
नक्षत्राणि, बालनक्षत्राणीति द्विविधानि सन्ति । एण्ड्रोमिडा नेब्युलायां भुजेषु बालनक्षत्राण्येव
सन्ति । तानि प्रायशः सर्वाण्यपि नीलराक्षसानि । किन्तु नेब्युलायां गर्भे सर्वाण्यपि रक्तराक्षसानि ।
एषा नक्षत्राणां वास्तवप्रकाशाङ्का — ५, २ अङ्कयोर्मध्ये पठन्ति । तेषां राक्षसनक्षत्राणां निर्वाचनं
मन्यत्र दत्तम् । महाप्रकाशानोत्पत्तिः । नीलराक्षसनक्षत्राणां वयासि दशकोटिर्यान्त्रान्येन भवन्ति ।

तानि सर्वाण्यपि नेब्युला भुजेषु विद्यमानैर्धूलिभेदे सञ्जातानि । तेषां द्रव्ये लोहाधिक्य वर्तते । रक्तराक्षसनक्षत्राणि सृष्ट्यारम्भकाल एव जातानि रक्तराक्षसनक्षत्राणां मध्ये नक्षत्राणि नाम नक्षत्राणि गृह्णी सन्ति । तेषां द्रव्ये वायूनामेवाधिक्य भवति । एतानि नेब्युलानां गर्भध्वेव भवन्ति । अन्तर्माक रविरस्य पिण्डाण्डस्य कस्मिंश्चिद् भुजे वर्तते यत्र धूमिनेयानामाधिक्यम् । केत्याचित्रक्षत्रस्य सप्तदशेन रवेः पृष्ठे महान्तस्तरङ्गा उद्भूय ते तन्मृष्टान्निपातिना ग्रहत्वेन परिणा मिना इति कश्चित्सिद्धान्तः प्रावर्गितः । अथ ग्रहसमये द्वितीयं मतं रवेः पूर्वोत्तधूलिमेयानां मार्कयगेन ते मेघा घनीभूय ग्रहत्वेन परिणामिना इति ।

बाढी पण्डितोऽन्यमपि विग्रहमाविष्कारं सिद्धीङ्-नक्षत्राणि द्विविधानीति । पेल्ली पण्डितोऽम्माक पिण्डाण्ड परितो ग्रहा इव ये परिभ्रमन्ति नक्षत्राणां गोलीयसमूहेषु विद्यमानैः सिद्धीङ् नक्षत्रैर्गोलीयसमूहा दूराणि पिण्डाण्डप्रमाणादिकं च निर्णयामास । इदुक् पण्डितस्तु ऐण्ड्रोमिडा नेब्युलायां भुजेषु विद्यमानैः सिद्धीङ्-नक्षत्रैस्तस्य पिण्डाण्डस्य प्रमाणादिकं ज्ञातवान् । किन्तु पूर्वोक्तानि सिद्धीङ् नक्षत्राणि परोक्षेभ्यो भिद्यन्ति इति तत्र पूर्वोक्तेभ्य उक्तानि प्रकाशेऽर्धप्रकाशाङ्के-नाधिकानीति विनिश्चितवान् । पूर्वोक्तानि प्राचीननक्षत्रेषु पणन्ति । पराणि त्ववाचीनेषु । अनेन विषयेन नक्षत्राणां दूराणि पूर्वसाधितानि किञ्चित्संस्कार्याणि भवन्ति । तस्माद्य बाढीपण्डित-मतानुसारेण सर्वाण्यपि दूराणि पुनर्विम्बयन्ते । सम्प्रति पेल्लमोर राक्षसनेत्रेण सर्वेषामपि नक्षत्राणां दूराणि प्रकाशाङ्का द्रव्याणीत्यादिसर्वविषयाणां ज्ञानं भवतीति, तेन च ज्ञानेन विश्वस्य वास्तव-स्वरूपज्ञानं भविष्यतीत्याशासते पण्डिताः ।

शान्दज्योतिःशास्त्रम्

सम्प्रति स्वगोच्छा 'पेल्लमोर'पर्वतीयदूरदर्शनयन्त्रनिर्माणेन यथा दूरस्थान् पिण्डाण्डान् चाक्षुषप्रत्यक्षविषयान् कुर्वन्ति, तथैव दूरदर्शनशान्दज्योतिःशास्त्राणि निर्माणं दूरस्थापिण्डाण्डाद्वन्द्वान् श्रोत्रप्रत्यक्षविषयान् कुर्वन्तीत्याश्चर्यम् । ये विषया दूरदर्शनयन्त्रेणापि न चाक्षुर्गोचरा भवन्ति, ते दूरदर्शनयन्त्रेण श्रोत्रेन्द्रियप्रत्यक्षविषया भवन्ति । सम्प्रति पाश्चात्त्यदेशेषु सर्वत्रापि तादृश यन्त्राणि बहुमतेन निर्मायन्ते । इदं शास्त्रमग्रेव निर्मायते । अत्र केचिदेव विषयाः सम्प्रति तेन शताः, मह्यश्चाचिरकालेनैव ज्ञास्यन्त इति तादृशविज्ञानं पूर्वकल्पादितादृशितरा ज्ञेयोन इत्याशा प्राप्नुवन्ति । सम्प्रति ज्ञानविषयान् कारिचद्वयं प्रतिपादयामः । विंशतिकोटिकांति वर्णदूरे द्वौ पिण्डाण्डौ परस्परं सप्तमानी दृश्येते । अर्थादयं सप्तमो विंशतिकोटिपरिधिः प्रागा सोदिति गम्यते । एतौ पिण्डाण्डौ 'सिग्रम्' नामकनक्षत्रराशौ विद्येते । तत्र सप्तदशेन समुद्भूता शक्तिः वर्णनातोतेत्येकविक्रमयानुसारा शक्तिर्वायुद्रुमङ्गलीयत्रया लघुकोटिसप्तसरेषु वा शक्तिरावश्यकीभूता तावन्मितेति गणितम् । तद्भूता शब्दतरङ्गा पञ्चदशगुणदूरेऽपि यदि निग्रेते तौ पिण्डाण्डौ, तदापि भ्रवण्योचरा भवेयुषिति चाक्षुषदूरदर्शनयन्त्राणि यदा कदा वापि तावन्मित-दूरे विद्यमानविषयाणां प्रत्यक्षीकरणे न प्रभवन्तीति कल्पने । चाक्षुषदूरदर्शनयन्त्राणां नक्षत्रान्तर्धर्मा अन्तराया भवन्ति । ततो बहून् शुक्लविषयान् द्रष्टुं न प्रभवन्ति । किन्तु दूरदर्शनशान्द

यन्त्राण्यन्तर्नक्षत्रभूममतिक्रम्य ध्रुवप्रत्यक्ष जनयन्ति । अनो हेतोर्भाविनि कावे दूरदर्शनयन्त्रस्थान इमान्येन दूरदर्शनशब्दयन्त्राण्युपयोद्ध्यन्ति शास्त्रज्ञा इति वस्तुं शक्यते ।

अत्रत्ये दूरदर्शनशब्दयन्त्राणि कानिचिद् उल्कापात विचिकित्सन्ते । प्रत्यह शनकोऽपि सख्याधिका उल्का भूमेर्गतावरण सघट्टयन्तीति शायते । तासां नहवोऽतिमृन्मतया सघट्टनोत्तरक्षण एव दग्धा भवन्ति । एकस्मिन् वर्षे प्रायो द्वित्राणि सहस्राणि भूमौ पतन्ति । तासां पुनर्गह्वर समुद्र एव पततीति नारुमारु मनुष्याणां ताभिर्या काचिद्विपत्ति । प्रतिदिनमुल्कापातेन पञ्चमन मित द्रव्य भूमौ पततीति गण्यते । उल्का प्रत्येक पतन्त्य इव दृश्यमाना अपि ता सर्वदा वर्षधारा इव नहुन्ना भवन्ति, किन्तु द्वयोर्मध्ये २० मैलीमित दूर भवति । उल्कावेगो भूवाता घरणप्रवेशकाले प्रतिविक्रल ३० मेलीमितो भवति । भूमे ४०—६० मैलीदूरमध्ये विद्युद्गोलीय भागो वर्तत इति विशयते । यत्र एलक्द्राना महावेगै परिभ्रमन्त शब्दतरङ्गान् (रेडियो) भूमिं प्रतिनिवतयन्ति, तत्र प्रदेशे पतितरा चोल्का वायुपरमाणुसघट्ट प्राप्य परमाणुत्वेन भिद्यते । उल्कामार्गे सघट्टजनितोष्ण वायु प्रज्वाल्यति । सर्वा आयुल्का साधारणतया भूमे ५५—१० मैलीमध्ये एव विनश्यन्ति । उल्का यदि महती, सा भिद्यमाना गर्जित कराति, यस्य शब्द शत मैलीपर्यन्तमपि श्रवणगोचरो भवति ।

१९१६ व्रीष्टाब्दे अक्टोबरमासस्य नवमदिनस्य रात्रौ 'ड्राकोमिड' उल्कासंख्य परि शीलनायाम् इंग्लैण्डदेशे केनचित् दूरदर्शनशब्दयन्त्रेण ४०० उल्कापाता अभिशता । तत प्रभृति नहूनि तादृशानि यन्त्राणि दिवारात्रमपि मेघच्छन्नेऽप्याकाशे उल्कापातानभिज्ञाय बहूनुल्का सघान् अपूर्वज्ञातान् आविष्कुर्वन्ति । उल्कावेगज्ञान तादृशयन्त्रै सुनिश्चित भवति । तैर्न बहव उल्का सौरकुटुम्भीया एवेति षतिचिदेवान्तर्नक्षत्रभागादागच्छतीति विशयते ।

अयं दूरदर्शनशब्दयन्त्रे सम्प्रति विद्यद्वक्त्राणिण्डाण्डस्य स्वरूपज्ञान स्पष्ट भवति । इदं चाधुनदूरदर्शनेन न भवति, यतोऽतर्धूमो दृष्टिं रुणद्धि । रविगोले यथा यथा ज्वाला नर्हिर्गच्छन्ति तासां शब्द शब्दयन्त्रमभिज्ञानाति । ग्रहाणां मध्ये गुक्मण्डल शब्दयन्त्रोपयोगेन विशेषा नाविष्करोति । यत्र यत्र एगोल्मागे महाशब्दा समुद्भवन्ति ते सर्वेऽपि यन्त्रे ध्रुवविषया भवन्ति । इमे शब्दा सभूय गोलनाद इति व्यग्रहिषते । यत्र गोले तादृशशब्दा नोद्भवन्ति त गोले शब्दयन्त्रिना मृत इति भणन्ति । चन्द्रो गुह्यग्रहाश्च सर्वे मृता एवेति तत्र चलन नास्तीति वदन्ति । अन्तराकाशे नक्षत्रेऽदृश्यमानेऽपि यदि शब्द श्रूयते त शब्दे पश्चिमाग शब्दयन्त्रीय नक्षत्रमिति भणति । तादृशानि नभ्यत्राणि सम्प्रति बहूयभिज्ञातानि । तादृशानां शब्दानाम् अव्ययशास्त्र क्रमेण वर्धते । अचिरेणैव कालेन नहनो रिषया आरिष्यिष्यन्त इत्याशां प्राप्नुयन्ति शब्दयन्त्रिका ।

ऐन्स्टायिन् पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्त

ऐन्स्टायिन् पण्डितो जर्मनीय । गतवत्सर एव परिणते वयसि दिव गत । भौतिक गणितशास्त्रयोजनप्रसिद्धमहावैपदिचतीर । स विश्व परिमितमिति विदं व्याप्नोतीत्याकारक विशेषान् गणितचलेन न्यरुपयत् । आकाशोऽनन्त इति यच्चाक्षुषप्रत्यक्ष भवति तदस्यमिति

प्रत्यक्षविरुद्धासिद्धान्तस्तेन प्रतिपादित । आकाशे द्वयोर्विन्दोर्मध्ये यद्दूर तद् भिन्नवेगाम्ना पुरुषाम्या यदि मीयते भिन्नमेव भवतीत्यन्यथाभ्युपप्रत्यगविरुद्ध सिद्धान्तस्तेन निरूपित । तत्र हेतुभिन्नवेगयो पुरुषयो कालमान भिन्नमेव भवतीति । भूपृष्ठे स्थिरस्य पुरुषस्य कालो वेगेन गच्छतीव, महावेगेन गच्छत पुरुषस्य कालो विलम्बेन गच्छतीव तत्र फलति । यथा द्वयोर्विन्दोराकाशे विद्यमानयोमध्यदूर भिन्ने, तथैव द्वयो क्षणयोर्मध्ये विद्यमान कालोऽपि भिन्नवेगयो पुरुषयोर्भिन्न इवानुभूयते । अत्र निदर्शनं दीयते । र इति रवि भू इति भूमि । रवि क्षेत्रदर्शितदिशाया गच्छतीति भाव्यताम् ।

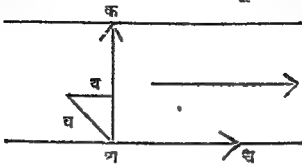


रविर्न स्थिर इति, किन्तु विषयज्ञानामकपिण्डाण्डोयगर्भे परितो प्रतिविकृत द्वादश मैलीमितवेगेन गच्छन् सप्रत्यभिज्ञिन्नक्षत्रदिशाया गच्छतीति प्रागेव कथितमस्माभि । अथासौ पिण्डाण्डोऽप्यामभ्रमण कुर्वन् महावेगेन यत्र कुत्रापि धावतीति च निरूपितम् । अस्या परिस्थितौ आकृतिप्रदर्शितरीत्या रवेर्गतिर्निरूपितेत्यनुसंधेयम् । भूपृष्ठस्य काश्चिद् रवि पृष्ठस्याय पुरुषाय संदेशमेक प्रेषयामासेति भाव्यताम् । असौ संदेशो दीपकान्तिप्रेषणरूपो वा, धान्द्यत्रसाहाय्येन विगुह्येगवच्छब्दतरङ्गपणरूपो वा भवतु ।

भूपृष्ठात् कान्ति प्रतिविकृत १८६००० मैलीमितवेगेन यास्यन्ती रविमण्डकलामिनकाले गच्छतीति गण्यते । तथा च यदि भूपृष्ठाद् द्वादशतमक्षण्णवादनसमये कान्ति प्रसिक्ता, रवि १२८ होरामितकाले प्रावद्येत् । किन्तु रवि स्वयमस्थिरवात् कान्तिदिशायामेव क्षेत्रप्रदर्शित रीत्या यदि गच्छति, तदा कान्तिस्त १२१० होरामितकाले प्राप्नोतीति भाव्यताम् । भूपृष्ठस्य आत्मान स्थिर मयते । तथैव रविपृष्ठस्योऽपि । किन्तु तयोमध्यदूर ताभ्या गतिममावीत् । इदं दूर विगण्य भूपृष्ठस्योऽय ग्रते 'यदा कान्तिस्वामभियास्यात तदा तत्र धनयन्त्रे १२८ होरामितकाल सञ्चित स्यात् । नो चेत् तत्र धनयन्त्रे दोषोऽस्माति' । अथ रविपृष्ठस्य आम गतिमज्ञानं कालान्तराज्ञानात् १२१० होरामित इद्धा "तथैव धनीयत्र दुष्टम्, न तु मदीयम्" इति प्रतिवृत्ते । तस्मात् कान्ति वेगगत पुरुषस्य कालज्ञान गतिरहितपुरुषाद् भिन्न भवतीति । अत्र गणितप्रसारे द्वयोर्विन्दोर्मध्यदूरामकक्षप्रतिपादकसूत्रे कालाद्य पतति । कालवृत्तपरिहारे विद्यत इत्यर्थः । तथैव द्वयो समयधोरन्तरकालप्रतिपादकसूत्रे देशाग आपनति । इय देशकालो संकीर्णानुसमाभिस्तुभूयते । यथाक् "प्रायानाल्पतदेशकालवल्गनावैचित्र्यचित्रावृतम्" जगन्ति । इमा देशकालयोर्विनाभावयुति देशकाल्यागनामको विन्ध्यगो देश इति परिमापते नवीन गणितशास्त्रज्ञा ।

सापेक्षसिद्धान्त उपयुज्यमान गणिन 'ऐन्स्टर' गणितमिदमभिधीयते । महामेघाविनामपि भावनादूर भवतीति नात्र प्रतिपादयाम । किन्तु तद्वलन यानि स्थानि ज्ञानविषयाणि मजन्ति

तान्येव वर्णयाम । 'ऐन्सयिन्' पण्डितस्य सापेक्षसिद्धान्तं कस्यचिद् भौतिकसिद्धान्तीय विरोधस्य परिष्करणायविरासीत् । 'मैकेल्सन' 'मोले' नामानौ पण्डितौ भूमेराकाशे वेगं जिज्ञासमानौ काश्चित् पद्धतिं प्रतिपादयामासु । तत्रथा क्षेत्रे कश्चिज्जदीप्रवाहो विद्यत इति भाव्यताम् ।



अक इति खण्डो नया विस्तार । अत्र खण्ड अक खण्डसमान । प्रवाहवेग व इति भाव्यताम् । कस्यचित् पुरुषस्य स्थिरजले तरणवेग व इति कल्प्यताम् । तदा अ बिन्दो च बिन्दु प्रति गत्वा पुन अ बिन्दु ग तु यात्रान् कालो भवति, तावानेव काल अ बिन्दो क बिन्दुमेव पुन अ बिन्दु प्रति गन्तु न भवतीति गण्यते ।

अ बिन्दोरारम्भ्य च बिन्दुगमनकाल $\frac{य}{व+व}$ अत्र प्रवाहानुलोमदिशाया गतिर्भवतीति वेगो वेगद्वययोगमितो भवति । य इति अ च बिन्दोर्मध्यदूरम् । दूर वेगेन भक्त कालं ददाति पल्लु । अथ च बिन्दो अ बिन्दुगमनकाल $\frac{य}{व-व}$ प्रवाहविलोमदिशागतिर्वैगान्तर भवतीति न्यायेन । अतः फलति अ च अ मार्गप्रयाणकाल

$$\frac{य}{व+व} + \frac{य}{व-व} = \frac{२यव}{व^२-व^२}$$

इति । किन्तु अ क मार्गे वेग $\sqrt{व^२-व^२}$ भवतीति क्षेत्रे प्रदर्शितम् । प्रवाहस्य कर्णमार्गेण व वेगो यदि भवति, भुजमार्गे प्रवाहस्य व वेगश्च यदि भवति, कोणिमार्गे इयुक्ते अक मार्गे $\sqrt{व^२-व^२}$ वेगो भवति । अतः फलति अ क क अ मार्गे भविता काल

$$\frac{२य}{\sqrt{व^२-व^२}} \text{ इति}$$

इमं कालद्वयमेव पुरस्कृत्य भूमेराकाशे वेगमजिज्ञासेता तौ पण्डितौ । अ च भूमे रवि परितो गमनदिशा । तस्या दिशाया कान्ति प्रेषिता । कान्तिवेग व इति कल्प्यताम्, भू वेगरश्च व इति । इत्यन्यत्रो ज्ञातव्यो भवति अ क दिशाया मधि कान्ति प्रेषिता । कान्तिप्रयाणकालद्वयमानेन परस्परनिष्पत्ति $\sqrt{व^२-व^२}$ जाता भवति । तथा च व इत्यवयवस्य कान्तिवेगस्य शातत्वाद च इत्यवयवो विज्ञायत इत्यममन् मैकेल्सन पण्डित । किन्तु तत्र विधाने कान्तिवेगद्वय

मभिन्नमेव दर्शितम् । सुनिश्चिता यन्त्रसामग्री तेनोपयुक्ता तत्र विधाने । तथापि “विन्त्यासहस्राश-
काण्यभेदोऽपि न विद्यते” इति यन्त्रमब्रवीत् । अनेन भूमिः स्थिरा वा भवति । नो चेद् भूवेगज्ञान
शतु मानवो न प्रभवतीति वक्तव्यमासीत् । किन्तु भूमिर्न स्थिरैति स्पष्ट शास्त्र सोपपत्तिकं
ब्रवीति । अतो भूवेगज्ञाने मानवोऽसमर्थ इति निश्चया समजनि वक्षिन् कालम् । अत्र भूवेग
इत्यनेन भूध्रमगवेगो न भवति, किन्तु भूमेराकाशे निष्कृष्टवेगः । अत्रान्तरे ‘लॉरेन्’-नामकः
पण्डितः कान्ति गमन दिशाया मानदण्डः सकोचं प्राप्नोतीति तल्लब्धदिशाया न विदुतो भवती-
त्युपपत्तिं ददौ । इमां उपपत्तिं ‘पोयिंकेरी’ पण्डितः, ‘जोन्’ पण्डितश्च स्पष्टयामासतुः । तदा
रङ्गे प्रविश्य ‘ऐन्त्यियन्’ पण्डितः “एकस्य वस्तुनो गतिं शतमन्यस्य वस्तुनः स्थितिरपेक्षिता
भवति । एवं गतिज्ञाने वस्तुद्वयापेक्षा नियते । वस्तुन्तरानपेक्षा गतिर्ज्ञायते । तादृशगतेर्यो
नास्ति । जगति सर्वापि गतिः सापेक्षा ।” इत्युक्त्वा कान्तिरेगः सर्वस्यापि द्रष्टुः स्थिरस्य वा
गच्छतो वा समान एव भवतीत्येकं सिद्धान्तमवगम्य ‘मेक्नेस्न’ पण्डितेन निर्दिष्टतस्य काण्डय
भेदशाल्यविरोधस्योपपत्तिं गणितेन प्रदर्शयामास । तस्मिन्नेव गणिते देशकाण्योरविनाभावत्वं
प्रदर्शितम् । अथ ‘मिक्वीस्की’ नाम पण्डितस्तदीय गणितं विस्तार्य यथा देशे विद्यमाननोद्वयोर्निन्दो
मध्यदूरं विद्यते मीयते च, तथैव कार्यद्वयस्य मध्ये देशकाण्योगनामके विच्छेदे देशे कार्यद्वयस्य
मध्यदूरं देशकालयौगात्मकं विद्यत इति, तदेव स्थिरमिति, पूर्वोक्तं दैशिकं दूरं न स्थिरं भवतीति
च न्यरूपयत् ।

अथ देशकाण्योगनामको विच्छेदो देशः परिमित इति गणितेनायाति । प्रपञ्चमाने
केवलदेशो नास्ति केवलकालोऽपि नास्ति । देशकालौ मिलित्वावेव शायते । यथा दूरस्थपिण्डाण्डाना
मय दूरदर्शनयन्त्रेण दृश्यमानानां देशे स्थितिरद्यतनी न भवति, किन्तुनेकलक्षकान्तिदूरे
विद्यमानत्वाद्नेकलक्षपर्यन्तं प्राक्तनी स्थितिरैवास्मान्निर्दृश्यते । एवं स्थानज्ञानं कालान्तरितम् ।
तथैव पूर्वोक्ते रविभूनिष्ठपट्टीयन्त्रद्वयसूचितकालभेदो देशान्तरित इति वक्तव्यम् । तज्जगत्सु, तादृश
देशकाल्योगनामकस्य विच्छेददेशस्य यथा घनस्तुनो गोलादिकस्य वक्तव्यं विद्यते, तथैव
वक्तव्यं विद्यते । कान्तिः सरलरेखाया गच्छतीत्यनुभवः सर्वेषामपि भवति । किन्तु सा सरलरेखा
न भवतीति ‘ऐन्त्यियन्’ पण्डितो ब्रूते । मित्रिश्चक्रेति । तत्र वक्रता देशकाल्योगवक्रता
निष्पन्नेत्यब्रवीत् ।

अथ कश्चिद्विशेषोऽस्ति केवलदेशकाल्योग एव प्रपञ्चो न भवति स्रष्टुः । तत्र द्रव्यमपि
विद्यते यथा गोलादिकम् । यत्र यत्र द्रव्यं विद्यते तत्र तत्राय देशकाल्योगोऽस्ति तत्रा यन्त्रीभवतीति
प्रतिपादितम् । तस्माद् रविमण्डलसमीपे प्रयास्यन्ती कान्तिर्वक्रवृत्तापन्नं इत्युक्त्वा ‘ऐन्त्यियन्’-
पण्डितस्तद्वक्तव्यं गणयामास । रविग्रहणेनयथा रविचित्रसमीपे विद्यमानानां नक्षत्राणां छायापट-
ग्रहणेन तेषां नक्षत्राणामन्यकाल्पिका छायापटग्रहणेन च स्थानयोरन्तरं प्रमाय रविचित्रसमीपे
विद्यमानानां नक्षत्राणां रविग्रहणेनयथा स्थानविकारो दृश्यत इति प्रत्यक्षानुमतेन रविगोल-
समीपे प्रयास्यन्त्या कान्ते रविगोलसमीपे वक्रमार्गागतिर्निरूपिता बहुभिः पण्डितैः । ‘ऐन्त्यियन्’-
पण्डितेन यावद्वक्रताप्रमाणं गणितेन निरूपितम्, तावदेव वक्रताप्रमाणं छायापटग्रहापि समाया

तम् । अयं विषय सापेक्षसिद्धान्तस्य सत्यत्वनिरूपणविषय एक निदर्शनम् । अथान्यदपि निदर्शनं बुधशीघ्रप्रति दो प्रतिवत्सर गतौ चत्वारिंशद्विक्रमामेदो वर्तते इति । स च भेदो न्यूटनस्याकर्षण सिद्धान्तेन नोपपद्यते इति शास्त्रज्ञा कारण जिज्ञासमाना वर्तन्ते स्म । स भेद सापेक्षसिद्धान्तेन सूक्ष्मतया परिष्कृत । अयमपि विषय सापेक्षसिद्धान्तं दृढीकरोति ।

अनेन सिद्धान्तेन रविगोळं परितो भ्रमन्तो ग्रहगोला न्यूटनोत्पद्यता आकर्षणेन न भ्रमन्तीति, किंतु रविगोळद्रव्यनिष्पन्नदेशकालयोग्यकृतया तथा वक्रमार्गेषु भ्रमन्तीति प्रतिपादितम् ।

अथ सापेक्षसिद्धान्तेन देशकालयोग्यरूपस्य विलक्षणदेशस्य परिमितत्वं व्याप्तिश्च गणितेन प्रतिपादिते । तदनुसारेण 'पिन्मोर' पर्वते 'हबुड' नामकेन केनचित् शास्त्रज्ञेन यद् दूरस्थपिण्डाणां दूरघावनमन्येकिन तद् विद्वन्व्याप्तिं निदर्शयतीति समीक्ष्यते ।

जलबुद्बुदं त्रिषु प्रवाहेण सयुक्तं विस्तारं प्राप्नोतीति परिशोल्नेनानुभूतो विषयः । तत्र बुद्बुदस्य पृष्ठीयक्षेत्रं यथा व्याप्नोति, तथा तत्रिष्वयोर्दोर्ध्वोर्निर्दोर्मध्ये दूरं विस्तारितं भवति । इदं पृष्ठीयक्षेत्रं वैशाल्या मकं न तु घनरूपम्, किन्तु देशकालयोगोऽन्यत्र भणितरीत्या चतुष्पक्षी भवतीति तस्य पृष्ठीयक्षेत्रं त्रिष्वक्षरं भवतीति । तस्मादस्य घनरूपतया विद्यमानस्य चतुष्पक्षी मकं देशकालयोग्यपृष्ठीयक्षेत्रस्य व्याप्तिरेव चास्माभिर्दूरस्थपिण्डाणां दूरघावनेन प्रत्यक्षमनुभूयत इत्यनुसंधीयते । यथा गोळपृष्ठीयक्षेत्रं परिमितं तथैव देशकालयोग्यपृष्ठीयक्षेत्रस्यापि दृश्यमान विद्वन्स्य परिमितत्वमनुमीयते ।

अमुं सापेक्षसिद्धान्तं पुरस्कृत्य सम्प्रति सब्रह्मदेशकालात्मकस्य विद्वन्स्य स्वरूपं गणितेन यन्नैश्च जिज्ञासते शास्त्रज्ञा । किन्तु ये बहवो विषया गणितप्रत्यक्षविषया भवन्ति ते शब्दरूपया भाषया न प्रपञ्चितुं शक्यन्ते । सम्प्रति गणितशास्त्रे $\sqrt{-1}$ इत्यादिपरकाभूतपदार्थकल्पनापि भवति । $\sqrt{-1}$ इतीयं काचिद्भूतसंख्या । तादृश्या कल्पनया किं वा प्रयोजनं विद्यते इति न शङ्कनीयम्, अभूतसंख्याकल्पनाप्रसारितं गणिता प्रत्यक्षविषयान् सिद्धान्तानप्युपपादयतीति सम्प्रति गणितज्ञाना दैनंदिनं गणिते मुक्ता एव विषयः ।

भूमेर्वातावरणम्, अन्तरिक्षम्

"अन्तरिक्षं शान्तं तद्वायुना शान्तं तमे शान्तं शुचं शमयतु"—वेदः । यथा भूगर्भे अग्निमया भूगोळं परितो वातावरणं विद्यते, किन्तु तदेरूपं न भवति । भूगर्भादेः वा द्रवतमं भवति । ऊनयनुपातेन क्रमं सान्द्रतात्यन्तं च भवति । अथ वातावरणे बह्वन्यन्तराणि विद्यन्ते । भूमे समीपे पञ्चमैलीमारम्य दशमैलीपर्यन्तं 'ट्रोपोस्फियर' इत्यावरणं विद्यते । इत्थं प्रमेदगोळ इति वक्तुं युज्यते । यन्मन्त्रं वायुप्रवाहाश्च ज्ञावाता भवन्तं शीतोष्णभेदान् जनयन्ति । अस्मिन् प्रमेदगोळ एव भूपृष्ठीयवायुवायुतं शते नयतिमात्रा वर्तते । तत्र हेतुः सान्द्रताधिक्यमेव । भू भ्रमणयन्तेनायं प्रमेदगोळः प्रतिक्षणं वायुप्रवाहैः क्षुब्धो भवति । तत्र विद्यमाने वायो पञ्चानां भाग्ये चत्वारो भागाः (नैट्रोजन) नत्रजनवायुः, शिष्टो भागः प्राणवायुश्च भवन्ति । इतरे च

वायवो बहुलाया भवन्ति । अम्बुधूमश्चान्न गोले प्रधानतया विद्यमानवर्षहेतुर्भवति । यावानम्बुधूम स सर्वोऽपि भाराधिक्येन भूमेरत्यन्तसमीपे विद्यते । सकोचेनोष्णताधिक्य व्याकोचेन शैत्यं न भवत इति न्यायेन प्रभेदगोले विद्यमानो वायुरुन्नत्यनुपातेन शीतलो भवति । यथा यथोन्नतिरधिका भवति तथा तथा शीतलो भवतीत्यर्थः । अत एवोन्नतेषु पर्वतेषु शीतलाधिक्यं भवतीति व्युत्पद्यते । अत्र शीतलीमाने मैलीमितोन्नत्या १७° भागौ (फारस् हीट्) उष्णता क्षीयते । सप्तमैलीमितोन्नतौ—६०° भागमितोष्णता भवति । इयं भूधृष्टीयाल्पतमोष्णतया तुलनामेति ।

अथ शीतलीभाय ७—१० मैलीपर्यन्तमेव भवति । अत उर्ध्वं विद्यमान वातावरणभाग 'इडागोस्फियर्' इति भणन्ति । अयं निश्चलगोल इति वक्तुं युज्यते । यतोऽन वायुप्रवाहा शङ्का वाता वा न भवन्ति । वायोर्व्याकोचाभावात् तुल्यसन्द्रताया विद्यमानत्वाच्च ततोष्णता तुल्यैव भवति । अस्य निश्चलगोलस्य स्वभावपरिशीलनाय मानवो बहून् प्रयत्नान् अकार्षात् । विमाने नर १३७ मैलीमितामेवोन्नतिमद्यपर्यन्तमधिगम्य । मास्कोनगर्यां १९३४ क्रीडाब्दे वायुभूता ये तावद्दूरं जग्मुस्ते निर्बावा एव पुनरायाता । नरहरिता अपि वायुभूता २३ मैलीपर्यन्तमेव जग्मुः । अत ऊर्ध्वमुन्नतिं परिशीलयितुमयं साधनसामग्रीं तरङ्गा एव । कान्तितरङ्गा, शब्दतरङ्गा, शब्दविद्युत्तरङ्गाश्च (रेडियोतरङ्गा) अत्रोपयुज्यन्ते ।

अथ रविनक्षत्रेभ्यो ये समापतन्ति कान्तिकिरणा भूधृष्टे तै किमाचक्षत इति पश्याम । तेषां किरणानां वर्णपटपरिशीलनायामतिलोहितकातेर्बहुलो लोपो दृश्यत इति, सा च कान्ति 'आजोन्' नामकेन वायुनापहृता भवतीति । अयं वायुस्तस्माद् निश्चलगोलेऽतिसूक्ष्मतया जृणोतीति विज्ञायते । अनेनावरणेनातिलोहितकान्तिर्बहुभागं प्रसा सती वायवेव जीयातवे उपकरोति तावत्येव भूमौ पतति । अतोऽधिककान्तिपाते पुनर्जावानामपकारायैव भवति । अतो दयामयो हि भगवान् तादृशेनावरणेन प्रजा रक्षतीति ।

अथ शब्दविद्युत्तरङ्गा (रेडियो तरङ्गा) किं भवन्तीति पश्याम । अद्यतनकाले दूर दर्शनशब्दयन्त्रैरिमे तरङ्गा अतर्कनमागदागामिनोऽपि श्रोतप्रत्यक्षं गमिता भवन्ति । इमान् हित्वाऽन्यादृशा अपि शब्दविद्युत्तरङ्गा वातावरणे विद्यन्ते । ते मानवनिर्मित (रेडियो) शब्दयन्त्रैरुपदिता एव । यथा कान्तिकिरणा सरलरेखायामेव गच्छन्ति, तथैवेमेऽपि तरङ्गा सरलरेखास्येव गच्छन्ति । कान्तिकिरणतरङ्गद्वैधात् शब्दविद्युत्तरङ्गाणां द्वैधमनेनकोटिगुणं भवतीति विशेषत इमे तरङ्गा सरलरेखास्येव गच्छन्तीति हेतोर्भूगोले एकत्रोत्पाद्यमाना गोल परभागं न्यायेन न गच्छेयुः, तथापि तास्तथाविधान् भुत्वा शास्त्रज्ञा कश्चित्कालमाश्चर्यं चकिता अभवन् । तत्र हेतुर्वातावरणे ४५—९० मैलीमितोन्नतिमध्ये वैद्युतीकृतवायुरानरणतया विद्यत इति विज्ञातम् । वायुपरमाणुस्य एल्फ़्हाइन् नामकविद्युत्कणा यत्रपवृष्टा भवन्ति तदा स वायुवैद्युतीकृत इति भणाम (अयोनैड्) । इदमावरणं शब्दविद्युत्तरङ्गान् भूधृष्टीयशब्दं यन्त्रोत्पादितान् पुनर्भूय प्रति प्रतिफल्यति । इदमावरणं 'वेनहनी' 'हविसेट्ट'-नामकाभ्यामाविष्टतमिति तन्नाम धरति । अथारमादप्यावरणं बहिरन्त्यदप्यावरणं १०—२५० मैलीमितदूरमध्ये वर्तत इत्याविष्टतम् । इदञ्च ये शब्दविद्युत्तरङ्गा उपयुक्ताद्

इसतिनात् केनेहो हेतिसैन् नामकादावणात् परिधावति, तान् गृहीत्वा प्रतिफलयति । इदमावरणं 'यन्'सञ्चिन 'एपिलिन्'शास्त्रज्ञस्य नामाङ्कितम् । अनयो इयप्सञ्ज्ञकाम्यामावरणाम्यामन्त २५ ३० मैलीमितोन्नतावयदपि डि सञ्चितमावरण विद्यते । इदमावरणमधिकदैर्घ्यमनस्तद्भान् प्रभातकालेऽधिक प्रतिफलयति । इत्यभेभिरावरणैरेव शब्दविद्युत्तरङ्गाणा प्रतिफलित्वाद् वय मपरभूगोलीयमपि गानादिक शब्दयन्त्रद्वारा श्रोतु प्रभवाम । अथ कथं बहुयावरणानि भवती त्याशङ्काया हेतु द्रूम । वातावरणे गृहो वायवो विद्यते । ते च भिन्नभिन्नासूनतिषु वैद्युती क्रियन्ते । अस्मिन् वैद्युतीकरणेऽतिलोहितमातिरेव वलीयसी । इय वान्ति ओजोन् वाय्वा वरणाद् बहिरेव विद्यत इति वैद्युतीकरण तत्रैव भवति, नहि तस्मादथ ।

अद्यत्वे तादृशायास्या यस्यावरणानि वातावरणाद्वहिरपि विद्यन्त इति विशायते । शब्दविद्युत्तरङ्गान् नहि प्रेष्य ते यावता कालेन प्रतिफलिता भवन्ति, तत्कालमानेन तरङ्गवैग प्रतिधिकूल १८६००० मैलीमितो भवतीति हेतोरावरणदूर ज्ञायते । प्रतिध्वनयो विस्फात्रय मारभ्य त्रिशद्विकलापर्यन्तमपि श्रूय त इति इमायावरणानि त्रिशद्विकलमैलीपर्यन्तमपि भवन्ति । तत्र दूरे यत्किञ्चिदपि वातावरणे नास्तीति हेतोस्तनया विद्युक्का रवेर्भुव प्रति विधिता इति ज्ञायते । इमे विद्युक्का भूमेर्यस्कात्तगुणकत्वात् तथा कृष्य ते । तथाऽष्टास्ते प्रुषनिन्दू प्रति विक्षिप्य ते, तत्रस्यवायून् प्रज्वालयति च । तेन प्रकाशमाना वायव एव 'अरोरा बोरि यालिस्' नामका प्रसिद्धा मेरुहमाद्रिरिति प्रथायै हेतुभूता ।

अथ शब्दतरङ्गानधिगम्य किञ्चित् पस्याम । इमे तरङ्गा वातावरण एव प्रवहन्ति । अतो वातावरणाद्वहिये शब्दास्ते न श्रूयन्तेऽस्माभि । मध्ये वातावरण नास्तीति हतो । वातावरणे ये भूषष्ट्रीयशब्दास्ते निश्चरगोत्रनामकेनावरणेन शब्दविद्युत्तरङ्गा इव प्रतिफलिता अस्माभि श्रूय ते ।

अतो हेतो मुदूरेऽयु पयमान शब्द कश्चित् अरणगोचरो भवति । शब्दतरङ्ग विषये कश्चिद्विशेषोऽस्ति । ते चोष्णमायुना प्रतिफलिता सर्वदा शीतमायुप्रदेश एव प्रवहन्ति । अत एव नया उपरिभागे शीतलायौ शब्दतरङ्गा ऊर्ध्वगमनाच्चिरदा मुलभ श्रूयन्ते । तस्मात् नयामुपरि मुदूर शब्द श्रूयते ।

भूमेर्वातावरणे १०—२० मैलीमध्यदूरेऽतिशीतला भवतीति प्रागुक्तम् । तत ऊर्ध्व निश्चरगोले पुनरुणता वर्धते । शतमैलीदूरे पुन समशीतोष्णता भवतीति ज्ञायते ।

अपामास्य नीलगणौ वातावरणवशेन भवति । चन्द्रगालीयानां कृष्णगणौ भवति । तत्र वातावरण नास्तीति हतो । भूमेर्वातावरण यत्रतिक्रम्यते, आपाशस्य कृष्णगणौ द्रष्टु शक्यते । वायुभूतेषु उष्णमाना गगनगणै क्रमेण कृष्णता प्रतिपद्यमानमपश्यन् । वातावरणे विद्यमाना सूर्यमरेणो रश्मिर्वाति मूर्च्छयन्ति । रश्मिर्वाति सप्त त्रिणा भवति । तत्र नीलकिरण्य तरङ्गदैर्घ्यमत्पीय । इमान् तरङ्गान् वातावरणीयसूर्यमरेणोऽधिकतर विक्षिपन्ति । अत एव तैर्मुञ्चिता रश्मिवातिनीलेन दृश्यमानाकानो नीलरूपमध्यासयति ।

अथ भारतीयपञ्चाङ्गपद्धति.

अथ पञ्चाङ्गरचनाया महव पद्धतयः सख्यया धरीवृष्यन्ते । तत्र मुख्यतया त्रिविधा । केवत्र सैद्धान्तिकानि पञ्चाङ्गनोत्पुक्ते प्राचीनसिद्धान्तप्रन्यपद्धतिमनुसृत्य रचितानि । तानि प्राचीनानीति मगामः । प्राचीनसिद्धान्तप्रन्योक्तमगगाना ह्यन्येतेषु परस्पर भेदो प्रियत इती मानि सैद्धान्तिकपञ्चाङ्गान्यपि मियो भेदाग्रहानि भवन्ति । अथ सिद्धान्तसाधिता ग्रहा दक्षिद्धा न भवन्तीति हेतोस्तदीयमार्गं निहाय केवल्पाश्चात्यपद्धतिमनुसृत्य केचिन् पञ्चाङ्गानि रचयन्ति । इमानि नवीनानीति यक्तु युज्यते । अथ तृतीयाया पद्धतौ तित्यादिकं वैदिककर्मोपयुग्ममान प्राचीनपद्धत्या विरचयन्तो दक्षिद्धचै ग्रहणग्रहस्कुगादिकं नवीनमार्गेण रचयन्ति । तत्र ते प्रमाणमाक्य च ददति—

यावकाशा दीयन्ताम् । एवमिषैरेव मार्गैरज्ञान निरासित भवति । अत्र प्रभव एव विद्याभिरुद्धौ
दोक्षा वहन्त्विति प्रार्थ्यते । नो चेत्

यो देवो भरतावनीमतनुत प्रद्योतमाना पुरा
सोऽथ पश्यत पश्चिमे वितनुते विज्ञानमानु करान् ।
विज्ञान नवविस्तृत चिनुमहे बुद्धयामहे पौर्विका
नो चेद् भारतमेदिनी बत भवेदज्ञानदोषाहता ॥

(मद्रचितरण्डखायकनामरुप्रथमस्थलोक)

इतिवद् भवति । अचिरादेव जेजीयता भारतीयभारतीत्याशास्महे ।



कृतिकर्तृवंशवर्णनम्

आन्ध्रे दक्षिणमारते विजयते गोदावरीतीरगम्
 श्रीमद्राजमहेन्द्रपत्तनमतो नैऋत्यभाग् वर्तते ।
 ग्रामः श्रीवल्लिचेरु नाम विबुधै राराजमानः सदा
 ययासीन्मम जन्म यत्र पितरावास्ता पुरीं ता स्तुवे ॥
 दैवभक्तिप्रदात्रीं ता मातरं नौमि मङ्गलाम् ।
 ब्रह्मविद्याप्रदातारं पितरं नौमि ज्ञापयम् ॥
 श्रीमद्वेङ्कटरामाख्यमग्रजं नौमि सन्ततम् ।
 येनाहं वेदवेदाङ्गविद्यामध्यापितश्चिरम् ॥
 द्वितीयमग्रजं श्रीमत्सुब्रह्मण्यसुषीमणिम् ।
 देवब्राह्मणपूजायां भक्त भक्त्या नमाम्यहम् ॥
 ज्ञातोऽहं सततश्रुतिस्मृतिगनीमानैः पवित्रीकृते
 देशे भारतखण्डके दिङ्मकुले स्वाध्यायविद्यारते ।
 देवब्राह्मणयायजूक्विबुधै राराजमाने भृशं
 धूर्जट्टीपालकुले ततो हि भगवन् धन्योऽस्मि विश्वप्रभो ॥

चिरञ्जीवी • भूयाद् घनगुणगणानामतिशयात्
चिरञ्जीयान्मुनी प्रभुरिति भणस्यद्य विबुधाः ।
गिरां देवी , दीव्यद्बुधवरकवीशानरसना
यचोवीचीहंसी दिशतु भवते । मुन्यि ! विजयम् ॥

पुरा भोजराजे पुरा राजमाने
कविस्तन्नुवायः किमाश्चर्यमेतत् ।
परोक्षे च मुन्यि प्रभौ दूरदेशेऽ-
प्ययं सोमयाजी कवित्वं करोति ॥

स्तगोलीयं शास्त्रं गणितगहनं दिव्यविषयं
पवित्रं वेदाङ्ग पठितृजनतातापशमनम् ।
महाविष्णोः साक्षाद्भवति परमैश्वर्यममुतः
ततो मुन्योषिद्धन् ! भवतु भवते स्वर्पितमिदम् ॥
अधीतः स्वाध्यायस्तदनु गणितं चान्धिगहनं
मुवाणी गैवाणौ चिरमधिगता शास्त्रग्रहण ।
तदा हीनोभाषाभ्यसनमभवत् किन्तु वितथं
जनुयाति ग्रन्थो ह्ययमिव हि तत्रैकफलितम् ॥

भीमवरम्
शाकः १८७७
पुण्यशुक्लैकादशी

}

इदं बुधजनविधेयः
धूलिपाळोपाहः अर्कसोमयाजी ।

उपयुक्तग्रन्थनामानि

ग्रन्थनाम

कर्तृनाम

१. वेदाङ्गज्योतिषम्
२. आर्यभटीयम्
३. पञ्चसिद्धान्तिका
४. ब्रह्मस्फुटसिद्धान्तः
५. शिष्यधीवृद्धिदम्
६. सिद्धान्तशेखरम्
७. सूर्यसिद्धान्तः

लगधः
आर्यभटाचार्यः
बराहमिहिराचार्यः
ब्रह्मगुप्ताचार्यः
लङ्काचार्यः
श्रीपत्याचार्यः

८. सिद्धान्तशिरोमणिः
९. सिद्धान्ततत्त्वविधेयः
१०. सिद्धान्तदर्पणः
११. गणकतरङ्गिणी

12. Creation of the Universe George Gamow, Professor of physics, Washington university.

13. Birth and Death of the Sun

"

14. Biography of the Earth

"

15. The Mysterious Universe

Sir James Jeans

"

16. Physics and philosophy

"

17. The Stars in their courses

Sir Arthur Eddington

18. The nature of the physical world

"

19. New pathways in Science

20. Origin of the Solar system Alf ven

21. Celestial mechanics F. R. Moulton
 22. Spherical Astronomy Sir Robert Ball
 23. Journals of Scientific
 American.
 24. Volumes of Encyclopaedia
 Britannica
 25. Volumes of Science News.
 26. Life Journal, Jan. 1955
 27. Mathematical Astronomy Barlow & Bryan.



परिभाषा

अक्षांशः	= Latitude
अभ्रांशः	= Rising azimuth
अतिनव्यनक्षत्रम्	= Supernova
अतिराश्वसनक्षत्रम्	= Supergiant
अपरबलयम्	= Hyperbola
अयनचञ्चलम्	= Precession of the solstices
अयनबिन्दुः	= Solstice
अयस्कान्तीयक्षेत्रम्	= Magnetic field
आकर्षणशक्तिः	= Gravitation
आकर्षणशक्तिशास्त्रम्	= Dynamical Astronomy
भागरशास्त्रम्	= Science of Atom
उन्मण्डलम्	= Equatorial Horizon
उष्णता	= Temperature
उष्णतामानम्	= Thermocouple
उष्णताविशेषशक्तिः	= Heat radiation
औदयिकनक्षत्रम्	= Morning star
कक्षामण्डलम्	= Deferent
कक्षम्	= Pole of the Ecliptic
कक्षप्रोन्नतम्	= Secondary of the Ecliptic
कक्षमण्डलम्	= Ecliptic
कर्कटकायनबिन्दुः	= Summer solstice
कर्मशाला	= Laboratory
कर्षः	= कर्षणम् = Force
कालः	= Phase

कात्पर्यम्	= Light year
कान्तिविधेय	= Aberration
कालमाहि	= Chronograph
कालमानम्	= Chronometer
कालसंस्कार	= Equation of time
किरणजोभायकम्	= Refractor Telescopes
कोटि-या	= Cosine
कोणी	= Cone
कोणी	= Conic
मान्ति	= Declination
खल्वस्तिकम्	= Zenith
गति	= Velocity, daily velocity
गतिवेग	= Acceleration
गोलीयमित्रीयमिति	= Spherical Trigonometry
गोलीयरेखागणितम्	= Spherical Geometry
गोलीयसम	= Globular Cluster
चिञ्छति	= Kinetic energy
छायापटम्	= Photo
ज्योतिर्मौतिकशास्त्रम्	= Astrophysics
तरङ्गदैर्घ्यम्	= Wave length
त्रिज्या	= Radius
दिग्दश	= Azimuth
दिग्गताश	= Altazimuth
दूरदर्शनम्	= Telescope
दृग्दश	= Zenith distance
दृश्यप्रकाशाङ्क	= Apparent magnitude
देशांतरम्	= Longitude
दैनदिनभ्रमणम्	= Diurnal rotation

द्रव्यम् = Mass

पारणयुक्तिः = gravitation

धारयित्रो = Directrix

ध्रुवः = Pole, Celestial longitude

ध्रुवमन् = Celestial longitude

ध्रुवीयनक्षत्राणि = Circum polar stars

नक्षत्रांशः = Hour angle

नक्षत्रः = Zenith distance

नक्षत्रः = Parallax in latitude

नक्षत्र = Neptune

नक्षत्राणि = Novals

नाक्षत्रपटीयन्त्रम् = Sidereal Clock

नाक्षत्रपटीयन्त्रम् = Equatorial

नाभिः = Focus

पदार्थः = Matter

परमकान्तिः = Obliquity of the ecliptic

परमाणुसंख्या = Atomic number

परवलयम् = Parabola

परिकल्पितम् = Mega Parsec

परिधिः = Circumference

पिण्डादः = Galaxy

पीडनम् = Pressure

पृथ्वी रेन्ड्रम् = Pole

प्रकाशदृ. = Magnitude of Illumination

प्रतिबिम्बकम् = Reflector telescope

प्रतिबिम्बकम् = Photo meter

प्रतिबिम्बकतुल्यम् = Photo electric tube to measure the magnitudes of Stars

प्रतिवृत्तम् = Eccentric

बहुकालिकसंस्कारः = Long period inequality

विम्भीयगोलः = Photo sphere

बीजम् = Nucleon

बीजद्रव्यम् = केन्द्रम् = Nucleus

बीजयोगः = Nucleer reaction

भारः = Weight

भिदा शक्तिः = Radio activity

मकरायनविन्दुः = Winter Solstice

मध्यरविः = Mean Sun

मन्दफलम् = Equation of Centre

मन्दोच्चम् = Apogee

याम्योत्तरवृत्तम् = Meridian

याम्योत्तरवृत्तीययन्त्रम् = Transit circle

याम्योत्तरवृत्तीययन्त्रम् = Transit instrument

रक्तनीलम् = violet

रसायनशास्त्रम् = Chemistry

राक्षसनक्षत्रम् = Giant Star

लम्बज्या = Cosine of latitude

लम्बदण्डः = Pendulum

लम्बनम् = Parallax

वर्णरेखादर्शनम् = Spectroscope

वर्णरेखापटम् = Spectrum

वातावरणम् = Atmosphere

वायुभूतः = Balloon

वार्षिकलम्बनम् = Annual Parallax

वास्तवप्रकाशाद्गः = Absolute magnitude of stars

विकललम्बनम् = Parsec

विशेषः = Celestial latitude

विशेषशक्तिः = Radiation

विगर्भकर्षणम् = Centrifugal force

विलम्बकालः = Time of oscillation

विपुवांशः = Right ascension

वेगः = Velocity

वैद्युतीकरणम् = Ionization

शक्तिशास्त्रम् = गतिशास्त्रम् = Dynamics

शङ्कुः = Gnomon

शरः = Celestial latitude

शब्दज्योतिषशास्त्रम् = Radial astronomy

